TOME XVII, Supplément Colonial N° 2 (N° 13) 1er DÉCEMBRE 1952

REVUE
DE
MYCOLOGIE

Publication paraissant 5 fois par an

Supplément colonial

Rédacteur en chef :
ROGER HEIM
Secrétaire de la Rédaction :
CLAUDE MOREAU

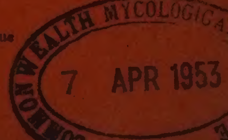


LABORATOIRE DE CRYPTOGAMIE
DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
PARIS

LABORATOIRE DE MYCOLOGIE ET
PHYTOPATHOLOGIE TROPICALES
DE L'ÉCOLE PRATIQUE DES HAUTES ÉTUDES

12, RUE DE BUFFON, PARIS Ve

Périodique subventionné par le Centre National de la Recherche Scientifique



TOME XVII, Supplément Colonial n° 2. 1er DECEMBRE 1952.

SOMMAIRE

Travaux originaux

Révisions bibliographiques

Analyse

***

Fiches de phytopathologie tropicale. — N° 7 : *Ophiobolus oryzinus* Sacc., par J. Chevaugeon. — N° 8 : *Phomopsis Citri* Faw., par Cl. et Mir. Moreau.

Ce fascicule est le 13e Suppl. colonial publié par la Revue de Mycologie.

SUPPLÉMENT COLONIAL
A LA REVUE DE MYCOLOGIE

Rédacteur en Chef : Roger HEIM. Tome XVII, Suppl. col., n° 2, 1er Déc. 1952

L'Hypoxylon mediterraneum (DNtrs.) Ces. et DNtrs.
et son comportement épiphytique dans les chênaies nord-africaines

Par

Par G. MALENÇON et J. MARION (Rabat)

■

Depuis qu'en 1936 l'un de nous donna l'alarme au sujet de l'*Hypoxylon mediterraneum* — appelé à l'époque *H. sertatum* — en dénonçant son parasitisme sur le chêne-liège (1), la Division des Eaux et Forêts du Maroc mit en surveillance le comportement de ce Pyrénomycète en forêt de Mamora et, d'une façon moins stricte, dans l'ensemble du pays. Divers contretemps, surtout nés de la guerre, vinrent au cours des années traverser l'entreprise, ralentissant et suspendant même parfois les travaux; mais le dossier restait ouvert et les renseignements continuèrent à s'y accumuler jusqu'à constituer à l'heure actuelle une documentation appréciable. Par cette enquête on apprit en tout cas que les attaques de l'*Hypoxylon*, considérées au départ comme restreintes à quelques sujets âgés ou très déficients et par cela même de peu de conséquence, apparaissaient beaucoup plus fréquentes qu'il n'avait semblé et que, disséminées partout en forêt, elles étaient en réalité innombrables. Les inquiétudes se précisèrent lorsque l'on s'aperçut que le champignon frappait non seulement des chênes de tous âges et de tout état, y compris les semis et les rejets de souches, mais qu'il déterminait encore des attaques massives, violentes, entraînant rapidement la disparition totale des arbres, grands et petits, sur d'importantes parcelles.

(1) G. MALENÇON. — *L'Hypoxylon sertatum* DR. et Mtgn., parasite des chênes-lièges marocains (*Bull. Soc. Sces. Nat. Maroc*, t. XVII, 1937, p. 127-131).

En résumé, on s'est finalement trouvé devant une épiphytie permanente, généralisée, susceptible de peser avec force sur l'économie présente et future de la forêt, comme elle doit le faire ailleurs car elle n'est pas particulière au Maroc. On la retrouve en effet, similaire dans ses grandes lignes, en Algérie et en Tunisie, si bien que la question se révèle beaucoup plus large qu'on aurait pu le supposer au début.

Cette compétition entre *Hypoxylon* et chêne-liège, qui nous le verrons est ancienne, a certainement évolué depuis longtemps vers un état d'équilibre grâce auquel le *Quercetum suberis* d'Afrique du Nord a jusqu'ici survécu. Cependant, et malgré cette évocation rassurante, il n'est pas invraisemblable d'admettre que l'*Hypoxylon mediterraneum* a dû être mêlé aux pertes territoriales subies par ce *Quercetum* au cours de sa longue histoire et qui pourraient se renouveler. En tout cas, il est indiscutable que les déprédations de ce champignon se sont étendues et multipliées au Maroc depuis 1945 avec, en certains points de la forêt de Mamora, une telle sévérité dans les destructions, qu'on est en droit de se demander si elles n'ont pas dépassé la limite au delà de laquelle le phénomène devient irréversible ou à tout le moins bien difficile à redresser. C'est alors l'avenir de la forêt qui se trouverait engagé.

Les accidents spectaculaires auxquels nous faisons allusion ne sont de toute évidence que l'extériorisation de phénomènes plus occultes dont la nature et le contrôle nous échappent encore; et c'est précisément en leur recherche que réside le problème à la fois scientifique et forestier qu'ils posent.

Sans donc pousser au paradoxe et prétendre que, dans un tel complexe, parasite et parasité sont des accessoires sans intérêt, on peut néanmoins soutenir qu'ils ne se trouvent pas au centre de la question. Le vrai de celle-ci réside en effet, non en ces objets, mais dans les causes qui les meuvent. Aussi, sans méconnaître ni écarter en aucune manière leur étude particulière, est-il de haute importance de rechercher, par delà les objectivités botaniques, les faits extérieurs qui rendent possible, en un temps et un lieu donnés, un processus infectieux jusque-là inexistant malgré le voisinage étroit des deux organismes. Et ceci avec d'autant plus de nécessité qu'en sylviculture l'échelle des procédés phytosanitaires n'est plus comme en agriculture celle des traitements individuels aux effets immédiats, mais le domaine des larges mesures d'ensemble à rendement très différé. Mesures préventives, tendant à la fois à restreindre la pullulation de l'agent pathogène et à maintenir ou ramener les arbres entre les limites d'un état physiologique convenable, ce qui rend utile et même nécessaire de connaître les facteurs déterminants de l'équilibre biologique recherché.

A quelles causes extérieures, compte tenu de l'agressivité propre de l'*Hypoxylon mediterraneum*, peut-on donc relier son action para-

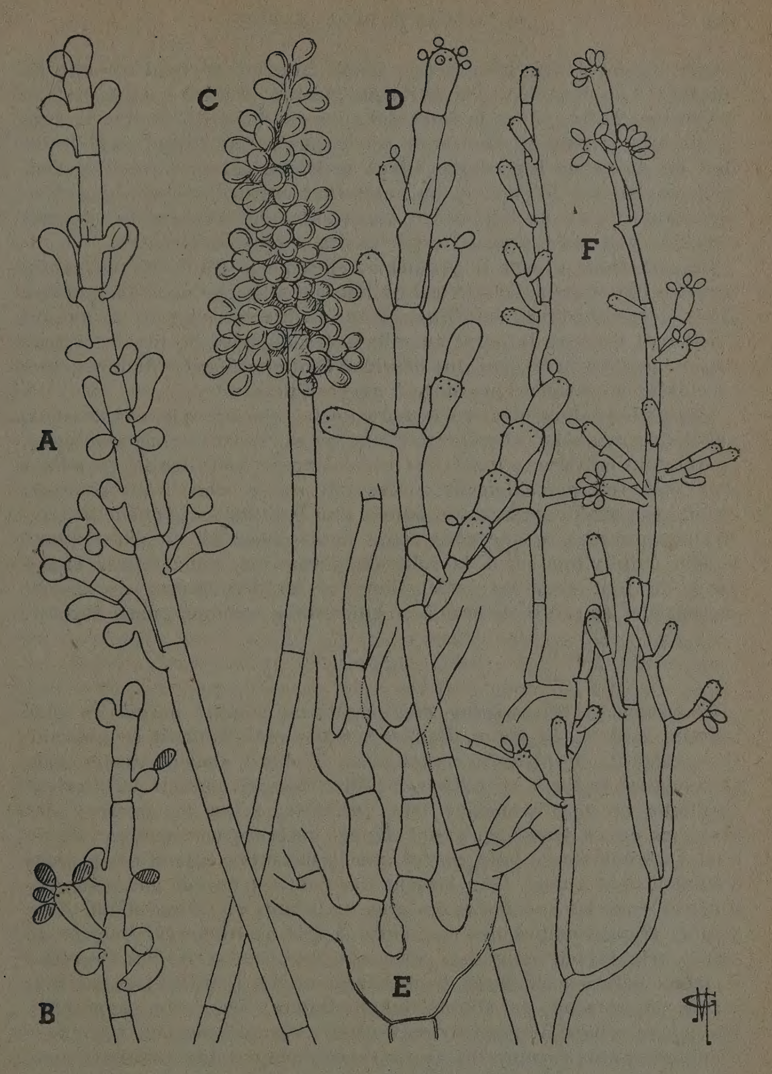


Fig. 1. — *Botrytis sylvatica* Malençon n. sp. — *A-C* : Conidiophores observés en forêt (1950) montrant, en *B*, des conidiophores secondaires issus de conidies modifiées; *D*, conidiophores développés sur fragments de stroma d'*Hypoxylon mediterraneum* conservés en chambre humide; en *E*, base ramifiée des mêmes conidiophores; *F*, conidiophores apparus en cultures sur Sabouraud gélosé et ensemencé à l'aide de fragments de bois de chêne-liège infesté de mycélium d'*Hypoxylon* (*A* à *E* × 1000; *F* × 600).

sitaire vis-à-vis du chêne-liège? Quels facteurs particuliers ont pu intervenir au Maroc depuis 1945 qui puissent rendre compte de son extension? Enfin, où va la forêt dans les conditions actuelles et dans quelle mesure peut-on espérer se rendre maître de l'épiphytie? Telles sont en définitive les interrogations majeures qui ressortent de l'enquête menée sur le sujet et qui, clôturant aujourd'hui la phase d'information, et en quelque sorte expectante, des recherches, doivent ouvrir la voie à des travaux expérimentaux plus constructifs.

Ces questions posent le problème; elles ne le résolvent pas. Aussi bien, les lignes qui suivent n'ambitionneront-elles que de constituer une étape dans l'histoire de l'*Hypoxylon mediterraneum*, se proposant avant tout de faire le point au milieu des données de diverse valeur rassemblées jusqu'ici, qui ont besoin d'être clarifiées, ordonnées, hiérarchisées, avant que l'on songe à aller au delà.

Nous allons donc décrire le parasite tel que nous le connaissons, dénombrer ses hôtes, chercher à connaître sa répartition géographique, ce qui nous entraînera à préciser préalablement son identité au milieu d'un état-civil passablement confus qui est le sien. Nous suivrons ensuite son évolution dans son hôte le plus habituel — le chêne-liège — et commenterons ce que nous avons appris jusqu'ici de son comportement épiphytique dans la subéraie marocaine, pour retirer finalement de tout ceci les conclusions et les hypothèses de travail susceptibles de servir de base à ce qui reste à accomplir dans l'avenir.

***

Certainement l'*Hypoxylon mediterraneum* compte parmi les plus grandes espèces du genre. Dans ses traits extérieurs, il se présente sous l'aspect de plaques carbonacées, d'abord sous-corticales puis érumpantes, épaisses d'environ 2 millimètres, à contour étroitement elliptique et de dimensions très variables. Selon la grosseur des branches on en trouve qui vont depuis quelques centimètres jusqu'à 2 ou 3 décimètres de long, parfois même davantage quand ces plaques confluent bout à bout. Leur largeur par contre n'excède guère 10 centimètres pour les spécimens les plus luxuriants et se maintient, dans le plus grand nombre des cas, entre 3 et 6 centimètres. Une marge élevée, très caractéristique et constante, les circonscrit d'un bourrelet de même nature carbonacée, haut et large de 3 à 5 millimètres, souvent fissuré et marqué de sillons longitudinaux. Dans son apparence typique ce rebord s'incurve vers le centre des plaques, aussi donne-t-il aux très petits spécimens une apparence qu'on a dite cupulaire mais qu'il serait plus juste d'appeler hystériforme. En tout cas l'aspect réel des fructifications de moyenne grandeur est, marge exclue, celui de plaques à peu près planes ou légèrement bombées.

D'abord incluses, ces plaques, ou stromas, se libèrent à la maturité par pression sous l'écorce qui s'ouvre en longues fissures, formant

boutonnières, au fond desquelles se montre la surface noire, dure, brillante puis mate, des fructifications adultes. La libération de cette surface n'est d'ailleurs pas toujours immédiate et souvent les ostioles restent oblitérées au début par une croûte amorphe, d'un brun roux, qui ne s'exfolie qu'au bout de quelques jours. Cela tient à ce que les périthèces, comme on l'a dit ailleurs (2), se différencient dans la profondeur du stroma où ils demeurent immergés jusqu'à maturité complète, recouverts d'une couche superficielle pseudo-parenchymateuse, d'abord céracée et grisâtre à la coupe, puis brun-noir, dure et friable, qui les protège à la manière d'un voile. En général cette croûte se brise et s'élimine au moment où les fructifications émergent, comme entraînée et raclée par l'écorce qui s'écarte, mais la concomitance entre sa maturité et cette fissuration peut n'être pas parfaite et celle-ci être en avance sur celle-là. En pareil cas le revêtement résiste à la sollicitation de l'écorce, demeure adné à son stroma auquel il donne alors l'apparence signalée plus haut, et ne s'élimine qu'après coup, par chute naturelle de ses débris.

Les ostioles, assez irrégulièrement réparties, couvrent les fructifications de papilles obconiques ou mammiformes, à sommet obtus percé d'un pore minuscule et ne sont ornées en aucune manière ni disposées sur les aréoles individuelles.

Nombreux, serrés verticalement les uns contre les autres, les périthèces reposent presque sans transition sur le cortex décomposé qui sert de matrice aux stroma dont ils constituent presque toute l'épaisseur. Ils s'ouvrent par un col mutique, court, noyé à l'intérieur des papilles et leur forme générale est irrégulièrement prismatique, assez étroite. Leur hauteur varie de 0,8 à 1,25 millimètres et des cloisons minces et friables les séparent. On peut dire aussi que les plus grands occupent en principe le centre des plaques et les plus courts la périphérie, sans vouloir trouver là de règle absolue. Ils renferment des thèques entourées de nombreuses paraphyses, le tout formant un nucléus muqueux qui, d'abord hyalin, passe à blanchâtre, à rosé et finalement au noir, à mesure de la coloration progressive des spores mûrissantes.

Sous la latitude marocaine, les thèques mûrissent en février bien qu'on puisse en observer depuis le début de janvier jusqu'à la fin d'avril. Elles sont étroites, cylindracées, arrondies au sommet, atténuées à la partie inférieure en un court pédicule et mesurent de 145 à 160 μ de haut sur 9 à 12 μ de large. Leur enveloppe, mince et hyaline se renforce au sommet d'un cal obconique tronqué, de 4-5 μ d'épaisseur, portant inférieurement une dépression centrale dont les bords bleuissent fortement avec l'iode.

Les paraphyses sont nombreuses, rameuses dans le bas, simples vers le haut, hyalines, flexueuses, lâchement septées, larges de 4-5 μ

(2) G. Malençon. — *Loc. cit.*, p. 130.

à leur naissance et insensiblement effilées à leur extrémité qui dépasse les thèques jusqu'au double de leur hauteur; elles paraissent diffluer du haut vers le bas et ne s'observent plus dans les périthèces mûrs. On remarque en outre qu'elles ne sont pas intimement mêlées aux thèques mais qu'elles entourent leur ensemble comme d'une corbeille qui les protège, et forme transition vers la paroi du périthèce.

Au nombre de huit dans chaque thèque et en disposition monostique, les ascospores sont elliptiques-naviculaires, plus arquées sur une face et à membrane plus épaisse que du côté opposé où se remarque un étroit sillon germinatif longitudinal qui les fend d'un pôle à l'autre. Leur exospore, d'abord hyaline puis cendrée et jaune olivâtre, passe à brun-noir à maturité sans devenir opaque, sinon très tard. Quand à leurs dimensions, celles-ci varient entre des limites assez souples, mais plus d'une récolte à l'autre qu'à l'intérieur d'un même individu. Ainsi, et à ne s'en tenir qu'aux mesures de grande fréquence, nous les avons vu osciller de 12 à 20 μ de long et de 5,5 à 9 μ de large pour l'ensemble de nos récoltes alors que pour chaque spécimen pris en particulier l'écart était toujours sensiblement plus réduit, par exemple : 12-13 ×6-6,2 μ; 14,5-15,5 × 6,2-6,5 μ 17-20 × 7-9 μ etc..., ce qui explique sans doute certaines divergences entre les auteurs à ce sujet.

A la maturité et mélangées au mucus périthécial, ces spores s'échappent en gouttelettes brillantes, d'un noir de jais, venant sourdre à l'orifice des ostioles lorsque le temps est humide; par temps sec au contraire elles se dispersent en une poudre noire impalpable recouvrant la surface des fructifications et salissant souvent tout autour d'elles l'écorce des arbres d'un cerne fuligineux.

Mises dans un milieu nutritif convenable, les ascospores de l'*Hypoxylon mediterraneum* germent avec facilité et, en moins de vingt-quatre heures, émettent un ou deux filaments hyalins d'environ 5 μ de large qui ne tarde pas à s'allonger, se cloisonner, se ramifier, en somme à végéter activement. Cependant la faculté germinative de ces spores nous avait paru s'affaiblir assez vite avec le temps. Pour en acquérir la certitude, notre collaborateur M. P. Rieuf (3) a bien voulu sur notre demande se charger du travail ingrat qu'a été la vérification numérique du fait, en effectuant des comptages minutieux et répétés de spores mises en germination à des époques échelonnées. Qu'il nous soit permis de le remercier ici de son obligeance et de son habile collaboration, qui nous ont été des plus utiles.

Les essais furent réalisés de la manière suivante : des fructifications bien fraîches d'*Hypoxylon mediterraneum* récoltées sur un même chêne-liège le 13 avril 1946, furent divisées en plaquettes d'environ 20 millimètres de côté que l'on disposa, face renversée, au-dessus d'anneaux de verre reposant eux-mêmes sur des lames porte-objets

(3) Inspecteur de la Défense des Végétaux du Maroc.

bien propres. En vingt-quatre heures d'abondantes sporées étaient recueillies, adhérentes aux lames, qui furent alors conservées à la température ordinaire du laboratoire, dans des boîte à préparations pour les mettre à l'abri des pollutions.

Dès le jour suivant, soit le 15 avril 1946, un premier essai germinatif eût lieu par ensemencement d'une suspension convenablement diluée d'une de ces sporées sur des lamelles couvre-objets enduites d'une fine pellicule de Sabouraud gélosé et scellées sur des cellules de Van Thiegem. La dilution avait été établie de telle sorte, qu'une fois étalée sur les lamelles, les spores apparaissaient suffisamment espacées pour être repérées et comptées sans difficulté tout en réservant entr'elles l'espace nécessaire au premier développement des tubes germinatifs. On établit ainsi un nombre de cellules totalisant de 250 à 300 spores et, ces dispositifs étant laissés à la température du laboratoire afin de demeurer autant que possible dans les conditions naturelles, on surveilla à intervalles convenus l'apparition des germinations. Cela aussi longtemps que la clarté des microcultures permit de le faire, car il est bien certain qu'au bout de peu de jours ces petites colonies étaient en telle végétation que l'entrecroisement des filaments ne permettaient plus une lecture assurée des dernières germinations sorties. Il s'ensuit que les taux obtenus pêchent peut-être un peu par défaut mais dans une mesure que l'on peut considérer comme négligeable dans l'ensemble des résultats.

De mois en mois les mêmes opérations furent répétées jusqu'en novembre.

D'avril à août inclus, soit durant cinq séries consécutives correspondant à quatre mois de vieillissement des spores, les événements se déroulèrent de façon à peu près identique; les germinations débutaient avant la fin des premières vingt-quatre heures, pour atteindre 85 % du nombre des spores à l'issue du deuxième jour et se stabiliser entre 90 et 95 % entre le troisième et quatrième.

Rien ne fût entrepris en septembre par suite d'un empêchement matériel, mais à la série d'octobre on constata que le taux germinatif s'était soudain affaissé et ne s'élevait pas au-dessus de 40 %. En novembre le phénomène se vérifiait en s'accusant puisque, après quatre jours pleins, le pourcentage se stabilisait à 11,3 % du total des spores. Encore les premières germinations n'avaient-elles débuté cette fois qu'au bout de la soixante-quatrième heure par un timide départ de 2,5 %. Il y avait donc eu baisse manifeste du taux germinatif et ralentissement non moins marqué dans le temps de sa mise en route.

Comme il a été dit plus haut, ces essais avaient été conduits à la température du laboratoire qui se maintint, durant les sept mois que durèrent ces expériences, entre 19 et 23° C. Cependant comme cette température s'était stabilisée à 22-23° C. pendant l'été pour redescendre à 19-19,5° C. en novembre, on avait craint que cette baisse n'influât défavorablement sur l'activité des spores. Aussi, au cours

du dernier essai de novembre avait-on conduit deux séries parallèles de cultures : les unes effectuées comme précédemment à la température ordinaire, les autres placées en étuve à 23° C. Une différence sensible apparut puisque la série ordinaire à 19-19,5° C. ne donna, comme nous venons de le dire que 11,3 % de germinations, alors que celle en étuve éleva ce taux à 25,6 %, soit à plus du double. Il n'en reste pas moins, malgré ce correctif de température, que les chiffres s'étaient sensiblement abaissés sur ceux du printemps.

Certes ces premières expériences auraient besoin, si on les désirait plus précises, d'être renouvelées en tenant compte non seulement de la température, de la composition du milieu nutritif, de son pH, de la luminosité et de tous autres facteurs variables environnants (4). Telles qu'elles furent réalisées elles ont néanmoins répondu à notre but qui était de s'assurer de l'influence du vieillissement sur le taux germinatif des spores de l'*Hypoxylon mediterraneum* et elles nous ont montré qu'effectivement ce taux s'abaissait nettement après six mois de libération des ascospores, en même temps qu'il paraissait sensible à l'influence de la température, le point le plus favorable devant se trouver au-dessus de 20° C.



En dehors d'une mention très succincte et d'ailleurs peu exacte de TRAVERSO selon laquelle le *Nummularia regia* — synonyme d'*Hypoxylon mediterraneum* — posséderait un stade conidifère analogue à celui du *Nummularia anthracina* (5), nous n'avons pas connaissance que cette forme asexuée ait été congrûment observée, signalée et décrite ou figurée. Pourtant elle existe, quoique rare, et se manifeste en des circonstances particulières, les unes en quelque sorte artificielles, les autres naturelles.

Quand on entreprend la culture *in vitro* par ensemencement d'ascospores ou par repiquage d'un morceau de bois infesté de mycélium sur un milieu nutritif gélosé, il se développe des colonies mycéliennes presque entièrement stériles, blanchâtres puis olivacé-noirâtres. De temps à autre pourtant ces colonies donnent naissance çà et là à quelques conidiophores mais, dans le cadre de notre expérience personnelle, ces formations sont toujours demeurées plus ou moins mal conformées et de caractère accidentel (Fig. 1, *F*).

On obtient de meilleurs résultats en maintenant en atmosphère confinée, soit des fragments bien vivants de stromas, soit des portions de l'écorce qui les recouvre. En peu de jours, il apparaît alors de

(4) M. CHILD (*Ann. Miss. Bot. Gard.*, t. XVI, p. 411-486, 1929) a en particulier montré l'influence de ces divers facteurs sur la germination des ascospores et le développement du mycélium des *Daldinia* (cfr. *Biolog. Abstr.*, 1932, p. 50, n° 5017).

(5) « Status conidicus propemodum ut in *N. anthracina* » (*Flora ital. criptog.* Pyrenomycetae, 1906, p. 59).

place en place, à la face interne de l'écorce ou à la partie supérieure des stromas, sortant comme des ostioles, de fines houppes blanches, puis jaunes, finalement olivacées ou brunâtres de conidiophores dressés et bien constitués (Fig. 1, *D-E*). Malgré tout leur intérêt, ces productions restent néanmoins le fait de procédés artificiels, aussi est-il rare qu'elles se retrouvent en plein air sous cette forme. Par contre, au début de 1950, nous avons été les témoins d'une abondante production conidienne spontanée, apparue à la suite de circonstances très spéciales et qui affectait une allure tout autre que les précédentes.

A cette époque, s'était produit dans le nord du Maroc un à-coup dans la pluviosité printanière qui, au milieu de la continuité habituelle de la période humide, avait cessé durant quelques semaines pour ne reprendre qu'un peu plus tard. Le développement de l'*Hypoxylon mediterraneum*, alors en pleine évolution, et déjà fort avancé, en avait été singulièrement perturbé.

En effet, l'arrêt des pluies avait eu lieu peu avant la différenciation des périthèces, lorsque les stromas avaient acquis presque tout leur volume. Sous leur pression, et sans doute la sécheresse anormale aidant, l'écorce de beaucoup de chênes s'était fissurée comme à l'ordinaire, découvrant prématurément ces fructifications immatures qui restèrent voilées par la croûte brunâtre décrite plus haut. Saisies par la sécheresse à ce moment critique, elles se transformèrent alors entièrement en sclérotes sans, bien entendu, que leur croûte superficielle se détachât.

Au retour des pluies, l'évolution périthéciale n'avait pas repris au milieu des tissus sclérosés; par contre, la croûte généralement inerte s'était mise à végéter activement, donnant dans toute son étendue une abondante production conidienne pulvérulente et brun clair. Les intempéries firent rapidement disparaître cette poussière, sans pour autant que les stromas évoluassent davantage, et on les vit la saison durant demeurer sous leur forme avortée. En somme, à la suite de circonstances anormales, l'évolution de la phase sexuée avait tourné court et, à sa place, s'était développée une production asexuée, en quelque sorte de remplacement et tout à fait inhabituelle.

Où qu'on les observe, les conidiophores de l'*Hypoxylon mediterraneum* sont des filaments dressés, rigides, hyalins puis olivacés, hauts d'environ 300 μ, simples ou fourchus dès la base, larges de 4,5-5,5 μ mais s'atténuant un peu à leur partie supérieure (Fig. 1 *A* à *E*). Ils sont divisés par des cloisons fréquentes, non ou à peine resserrées, distantes d'environ 20 à 25 μ en général, quoique pouvant se rapprocher jusqu'à 10 et même parfois 5 μ, surtout vers le haut. A partir de leur tiers supérieur, ces filaments émettent des branches latérales, alternes, opposées ou plus rarement verticillées par trois, de forme un peu clavée et qui tendent à se redresser vers l'axe principal. Les plus basses sont les plus longues et prennent à leur tour

deux à quatre cloisons sous lesquelles s'ébauchent parfois des ramifications secondaires; dans le haut elles se font graduellement plus courtes et cessent de se ramifier comme de se cloisonner, si bien que l'ensemble affecte une forme étroitement conique. Les articles délimités par tous ces cloisonnements sont courts, cylindracés, ni resserrés ni obèses, sauf la cellule terminale de chaque rameau, légèrement claviforme.

Portées chacune sur un court spicule, les conidies peuvent théoriquement naître de tous les points de cet appareil; cependant les véritables lieux conidigènes sont la partie supérieure de chaque article — souvent un peu renflé à cet endroit — et surtout le sommet des articles terminaux qui, vu leur forme, ressemblent fort, quand ils sont fructifiés, à des basides polyspores (Fig. 1, *B* et *F*). On doit d'ailleurs considérer, comme il apparaît sur notre Fig. 1, *E* que le conidiophore typique est la cellule clavée à sommet garni de spicules et que les rameaux pluricellulaires ne sont que des séries de tels éléments superposés. Par là, on comprend le rassemblement des spicules à la partie supérieure de ces articles et ce n'est que par une dégradation qui les fait comme glisser le long de la cellule que les conidies paraissent amphigènes. On note encore une transformation assez fréquente des conidies en conidiophores secondaires, globuleux ou brièvement piriformes qui se forment çà et là sur le trajet des filaments, comme nos Fig. 1, *A* et *B* en montrent des exemples.

Les conidies elles-mêmes sont des corpuscules elliptiques ou obpiriformes, lisses, hyalins puis faiblement teintés en brun clair; elles se détachent avec la plus grande facilité quand elles sont mûres et mesurent à ce moment 5,6-6,5 $\times$ 3 μ; nous ne les avons pas vu germer.

Finalement, les fructifications parvenues à complète maturité ressemblent à de petites grappes dressées, et c'est en effet dans le genre *Botrytis* Mich. (subg. *Polyactis* Link) que l'on doit ranger cette formation filamenteuse pour laquelle nous proposerons la dénomination de *Botrytis sylvatica* Malençon.

***

Sans être très compliquée, l'histoire de l'*Hypoxylon mediterraneum* a besoin d'être éclaircie car ce champignon, rencontré à plusieurs reprises au cours du XIXe siècle mais à des dates espacées, sur des supports différents et dans des stations fort éloignées les unes des autres, n'a pas toujours été reconnu par les spécialistes qui l'ont de ce fait nommé plusieurs fois. Mal connu, au moins au début, il a aussi été rapproché d'espèces avec lesquelles il n'a que des rapports superficiels et sa place générique elle-même, pourtant bien définie depuis bientôt cent ans, a été discutée au point de n'être pas encore fixée à l'heure actuelle comme elle devait l'être.

Le curriculum de ce Pyrénomycète est donc quelque peu confus et, si nous n'avons pas eu tous les éléments pour en suivre les plus minu-

tieux détails, nous avons pu néanmoins reconnaître les étapes essentielles de son histoire que nous allons rapidement retracer. Pour parvenir à ce résultat, nous avons bien entendu utilisé la bibliographie classique mais ces données livresques eussent été insuffisantes si nous n'avions pu les compléter par l'étude d'échantillons authentiques. Nous les avons trouvés dans les riches collections du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, que son directeur — M. le Pr Roger Heim — a généreusement mises à notre disposition. Nous sommes heureux de l'occasion qui nous est ici offerte de reconnaître la particulière obligeance de notre éminent collègue, et de lui exprimer notre très amicale gratitude pour la bienveillance de son accueil.

La trace authentique la plus ancienne que l'on puisse relever de l'*Hypoxylon mediterraneum* est, pensons-nous, figurée par la récolte effectuée en février 1834 près de Périgueux (France) par Du Rieu de Maisonneuve « à la surface supérieure de branches horizontales de noyer mortes sur pied » (6). Sur l'avis de Camille Montagne, correspondant de Du Rieu, elle fut étiquetée à l'époque *Sphaeria marginata* (7), puis rectifiée en *Sphaeria sertata* D. R. et Mtgn. quand cette dénomination fut plus tard créée.

Peu après, en janvier 1835, De Notaris récoltait à son tour en Sardaigne le même Pyrénomycète, cette fois sur chêne (*ad ligna quercina emarcida, prope Iglesias in Sardinia*). Il hésita longtemps à son sujet comme en témoignent les mentions manuscrites de ses sachets d'envoi à C. Montagne; indécis d'abord sur son identité, songeant ensuite à l'appeler *Sphaeria immanis*, sans doute par un ironique dépit ou par boutade (« *Se non a la S. constricta Fr. é nuova; la chiamerei S. immanis!* ») et ne se décidant à la publier sous le nom de *Sphaeria mediterranea* DNtrs. que dans la *Decas VI* de ses *Micromycetes italici*. Présenté à l'Académie des Sciences de Turin au cours de sa séance du 14 avril 1850, ce travail ne parut toutefois que dans le tome XIII des Mémoires de cette savante Compagnie, en 1853, date officielle — qui va compter — de la création de l'espèce.

Entre-temps — novembre et décembre 1840 — Du Rieu récoltait encore à La Calle (Algérie) plusieurs lots du même champignon, croissant cette fois sur chêne-liège. Joints à la récolte périgourdine de 1834 sur noyer à laquelle C. Montagne les avait assimilés, ces lots algériens servirent alors de base au *Sphaeria sertata* D. R. et Mtgn. créé en 1854 dans le premier tome de la Flore d'Algérie avec, en synonymie, le *Sphaeria mediterranea* DNtrs. « *in schedulà* ». Ceci parce

---

(6) Pourtant l'*H. mediterraneum*, sous le nom de *Nummularia rapandoides* Fuck., figure parmi un petit lot de champignons de Micheli identifiés par Saccardo. Ce parasite aurait donc été observé en Italie dès le début du XVIIIe siècle, bien qu'il ne soit pas mentionné avec certitude dans le *Nova Plantarum Genera* (1729) (Cfr. P. A. Saccardo in *Bull. Soc. bot. ital.*, 1904, p. 225, n° 16).

(7) Cette récolte porte « *Sphaeria marginata* Schweinitz » dans l'Herbier Du Rieu et « *Sphaeria marginata* Fries *non* Schweinitz » dans l'Herbier C. Montagne.

qu'au moment de la rédaction du manuscrit de MONTAGNE, l'espèce de DE NOTARIS n'était pas encore officiellement publiée et qu'on n'en pouvait donc faire aucune citation plus précise; mais elle devait rattrapper ce retard momentané et paraître quand même un an avant celle de MONTAGNE. Si bien que dans la chronologie des créations spécifiques, le *Sphaeria mediterranea* DNtrs. possède une antériorité incontestable.

Enfin, en 1859 sur les bords du Lac Majeur, DE NOTARIS observait derechef le Pyrénomycète en question, et à nouveau sur noyer (*in Juglande regio languescente pr. Carciago pr. Intram ad Verbanum*). N'y reconnaissant pas son espèce sarde de 1835, il l'appelait cette fois *Hypoxylon regium* dans ses *Sferiacei italici* datées de 1869, après y avoir fait une première allusion rapide dans un travail de 1863 (8).

Ces trois appellations fondamentales que nous venons de voir naître tour à tour en 1853, 1854 et 1869 ont, bien entendu, subi des remaniements.

Ainsi dès 1856 (9), C. MONTAGNE transformait déjà son *Sphaeria sertata* en *Hypoxylon sertatum* dont la tradition française devait longtemps conserver le nom; puis en 1863 DE NOTARIS, dans un travail commun avec V. DE CESATI, agissait de même vis-à-vis de son *Sphaeria mediterranea*, qui devenait l'*Hypoxylon mediterraneum* (10). Si bien que, de très bonne heure, les trois désignations spécifiques : *sertata, mediterranea* et *regia* se trouvèrent unanimement rassemblées dans les *Hypoxylon* par les plus éminents spécialistes du XIXe siècle.

L'ampleur du genre *Hypoxylon* devait pourtant porter un peu plus tard SACCARDO vers une tentative de démembrement, tout au moins d'allègement, qui lui fit adopter au tome I de son *Sylloge* le genre *Nummularia* Tul. où il fit entrer les deux espèces italiennes sous les noms respectifs de *Nummularia regia* et *Nummularia mediterranea,* auxquelles COOKE ajoutait peu après (11) celle de MONTAGNE comme *Nummularia sertata.* Une tradition, due à l'immense succès de commodité du *Sylloge,* s'établit alors sur ces bases et persiste encore à l'heure actuelle.

Pourtant, et en dépit du souci de clarification qu'elle manifestait, l'adoption du genre *Nummularia* avait été une erreur. Séparée des *Hypoxylon* sur l'appui de considérations morphologiques secondaires et très subjectives relatives au stroma, cette coupure est artificielle au plus haut degré; non seulement elle rompt d'étroits liens phylétiques mais elle chevauche regrettablement avec les *Endoxylon* et une partie des *Epixylon* avec lesquels elle crée une inutile équivoque.

---

(8) V. DE CESATI et G. DE NOTARIS. — Schema di classificazione degli Sferiacei italici aschigeri. Genova 1863, p. 24.

(9) C. MONTAGNE. — Sylloge generum specierumque cryptogamarum, Paris 1856, p. 214, n° 732.

(10) V. DE CESATI et G. DE NOTARIS. — *Loc. cit.* p. 24.

(11) *Grevillea,* t. XI, 1882, p. 126 et t. XII, 1883, p. 8.

D'ailleurs J. H. Miller en a fait le procès en 1928 (12) et proposé son abandon, ce qui semble bien s'imposer en dépit des simplifications illusoires qu'elle paraissait apporter à la Nomenclature. C'est pourquoi nous considérons comme nécessaire d'abandonner Saccardo et son école et de revenir, au sujet du Pyrénomycète qui nous occupe, à l'appellation d'*Hypoxylon* que lui avaient donné jadis les anciens spécialistes.

D'autre part, nous avons montré il y a un instant que le terme spécifique de *mediterraneum* possède une antériorité manifeste, aussi est-ce en définitive le binôme *Hypoxylon mediterraneum* (DNtrs.) Ces. et DNtrs. qui prévaut légalement sur les autres désignations proposées par ailleurs, lesquelles passent en synonymie.

Ces combinaisons plus ou moins heureuses ou plus ou moins légales des trois créations « historiques » de notre champignon formèrent les limites de sa nomenclature jusqu'en 1906, date à laquelle Traverso en signala une quatrième. Dès 1873, Saccardo (13) avait en effet signalé d'évidentes affinités entre le *Nummularia repandoides* de Fuckel (14) et les *Hypoxylon regium* et *mediterraneum*. Reprenant cette idée, et à la suite de minutieuses comparaisons, Traverso établit que ce *Nummularia repandoides* était non seulement affine, mais identique au *Nummularia regia*, auquel il devait en conséquence être synonymisé (15). Et nous-mêmes ne pensons pas autrement après étude du type de Fuckel.

Pour les deux espèces : *mediterranea* et *regia*, seules retenues par Traverso qui en fait des *Nummularia* selon la tradition italienne, la position de cet auteur nous paraît par contre guère soutenable. Convaincu de leur quasi-identité mais respectueux d'une différence possible, il subordonne l'une à l'autre comme variété. Mais, alors qu'il devrait donner la prééminence au *Sph. mediterranea* (1853), il l'attribue au *regia* plus jeune de dix ans (1863-1869) ; sa proposition est donc inacceptable en l'état actuel des Règles de Nomenclature (Art. 54). Quant à la distinction variétale, qu'il maintient davantage par scrupule que par conviction, nous ne pensons pas non plus qu'il faille la conserver. L'examen des types de Montagne et des envois de De Notaris, l'étude des divers échantillons conservés à Paris sous les noms d'*Hypoxylon sertatum*, de *Nummularia regia* ou de *Nummularia mediterranea*, comme la longue habitude que nous avons de l'*Hypoxylon* marocain, nous portent au contraire à réunir tous les spécimens que nous avons eus sous les yeux en une seule et même espèce. Suivant leur âge, leur taille, leur support, on remarque bien des stromas plus ou moins épais, des marges plus ou moins accusées, des périthèces tantôt allongés, tantôt trapus, mais ces écarts physionomiques ne sor-

(12) J. H. Miller. — *Mycologia*, 1928.
(13) *Mycologia veneta*, 1873, p. 153.
(14) Fuckel. — *Symbolae mycologiceae*, 1869, p. 236, et *Fung rh.*, n° 2266.
(15) *Flora ital. criptog.* Pyrenomyceteae, 1906, p. 59.

tent pas des limites entre lesquelles nous voyons varier le spécimens vivants du Maroc; aussi tenons-nous ces différences pour secondaires. Par contre nous attachons une importance décisive aux ostioles obconiques lisses, nues et dépourvues d'aréoles, uniformément observées sur tous ces spécimens et qui, jointes au port général de la plante, à sa marge particulière, à ses caractères microscopiques, à sa forme conidifère quand on peut l'observer, suffisent à notre avis à la caractériser.

Quant aux *Sphaeria marginata* Fr., *Sph. constricta* Fr. et *Sph, repanda* Fr. auxquels on a temporairement rapporté l'*Hypoxylon mediterraneum,* le procès n'est plus à faire de leur distinction d'avec lui et nous ne nous y arrêterons pas.

*
**

Ces points de synonymie reconnus et la liaison établie entr'eux, on constate que, sous un nom ou sous un autre, l'*Hypoxylon mediterraneum* a été aujourd'hui reconnu dans de multiples stations et sur des hôtes dont la liste s'est singulièrement accrue depuis les premières découvertes de Du Rieu, de De Notaris et de Fuckel. Si l'on joint les indications fournies par ces anciens auteurs à celles plus récentes dues à Traverso pour l'Italie, à Branquinho d'Oliveira pour le Portugal et aux nôtres pour l'Afrique du Nord, on le voit en effet s'étendre du *Juglans regia* et du *Quercus suber* classiques, aux *Quercus ilex, Q. faginea, Q. Mirbeckii, Q. fruticosa, Castanea* sp., *Fagus sylvatica, Platanus orientalis, Populus tremula, Eucalyptus camaldulensis, E. gomphocephala* et *E. robusta,* montrant ainsi un éclectisme qu'on n'aurait pu prévoir naguère.

Par un report sur la carte des différents lieux de ces découvertes, il est en même temps facile d'observer leur rassemblement dans la région circum-méditerranéenne occidentale, embouchure atlantique comprise. France méridionale, Italie continentale et péninsulaire, Sardaigne, Tunisie, Algérie, Maroc, Portugal, le circuit est parfait et seules les récoltes rhénanes de Fuckel en rompent l'harmonie; mais le caractère de haute rareté de ces dernières, souligné par Fuckel lui-même d'un « sehr selten » révélateur, laisse penser qu'elles répondent à des remontées exceptionnelles d'un champignon par ailleurs incontestablement méridional. De fait, et chose rare pour une appellation d'ordre géographique, l'*Hypoxylon mediterraneum* justifie bien son nom car tout le fait apparaître comme un élément botanique que sa répartition inféode étroitement au domaine méditerranéen oriental ou à ses entours immédiats.

Quant à la diversité de ses hôtes, il est curieux d'y observer, en même temps qu'une spécialisation sur les arbres à l'exclusion des végétaux ligneux de petite taille, une certaine préférence pour les essences riches en tanin : *Juglans, Quercus, Eucalyptus.* Cependant,

plus digne de remarque encore est l'extension vraiment incroyable qu'on le voit prendre dans les peuplements de l'un d'eux — le *Quercus suber* — alors qu'il demeure pour tous les autres un parasite occasionnel et même rare. Quelle est la cause d'un comportement si différent? Il est encore bien tôt pour en trancher, cependant comme nous le verrons un peu plus loin, deux voies s'ouvrent raisonnablement à l'explication : une sensibilité particulière inhérente au chêne-liège, ou des conditions écologiques plaçant cet arbre dans un état permanent de déficience le rendant plus susceptible à l'infection. Et ceci nous conduit directement à aborder le côté parasitologique de la question de l'*Hypoxylon*.

***

En dépit de sa large diffusion dans la subéraie nord-africaine et des déprédations qu'il y cause, l'*Hypoxylon mediterraneum* n'est pas doué d'une haute pathogénie. C'est un parasite à la fois de blessures et de faiblesse, que celle-ci soit générale ou locale chez l'hôte, qui bénéficie de circonstances favorables pour s'introduire dans les arbres et s'y stabiliser, puis aggraver, tout état de déficience, sans être capable semble-t-il d'attaquer des sujets intacts et vigoureux. Depuis longtemps son parasitisme nous était apparu évident et nous nous proposions de l'expérimenter lorsque nous avons eu connaissance d'un fort intéressant travail de Branquinho d'Oliveira datant de 1932 (16), où cet auteur relate le succès d'infections artificielles, précisément effectuées par lui sur le chêne-liège. De son exposé résulte clairement la pénétration par blessures de l'*H. mediterraneum* — appelé par lui *Nummularia regia* — ce qui confirme nos vues. Par contre, le mode d'envahissement et la réaction de l'hôte, selon lui, s'accordent très imparfaitement avec nos propres observations; mais nous savons combien l'extériorisation de la maladie est influencée par le milieu et, comme Branquinho d'Oliveira a nécessairement opéré dans les conditions artificielles du laboratoire, tout provient sans doute de là. Néanmoins, en attendant que nous ayons eu nous-mêmes la possibilité de renouveler ses expériences, nous nous en tiendrons dans les lignes qui suivent à nos observations directes dans les subéraies d'Afrique du Nord, sans emprunter aux remarques de notre savant collègue portugais.

Quand la blessure est manifeste, que le bois est largement dénudé, le champignon l'envahit sans symptômes préliminaires particuliers. Lorsque la plaie est plus discrète, l'infection s'accompagne au contraire d'une phase initiale, ailleurs inconnue ou indiscernable, qui constitue le point de départ de l'étiologie complète de l'*Hypoxylon* telle que nous allons la décrire.

Sur un arbre de bonne apparence et le long d'une branche qui

(16) Branquinho d'Oliveira. — Apontamentos para o estudo de duas doenças do sobreiro (*Revista agronomica*, Lisbonne 1931, t. XIX, p. 37-56).

paraît saine, se montre fortuitement un suintement brunâtre né d'un sillon de l'écorce qu'il salit sur une étendue variable selon l'importance de l'exsudation, sans excéder en général dix à quinze centimètres d'étendue, et souvent bien moins. Au bout de quelque temps, ce suintement se tarit et, en séchant, abandonne un résidu brun, vaguement vernissé qui, au fond du sillon où il est plus épais, ressemble à du goudron ou, quand il est très sec, à du brai. L'enlèvement de l'écorce permet en général d'observer au centre d'émission la minuscule blessure — souvent une attaque d'insecte — qui a permis l'entrée du parasite. Autour de ce point les tissus corticaux sont largement brunis, humides et ramollis dans toute leur épaisseur, sous l'influence d'un mycélium qui les parcourt (17). Cette infection débutante ne s'étend pourtant guère en surface en raison semble-t-il d'une vive réaction du cortex dont les tissus, très actifs, s'opposent à une invasion généralisée. Le mycélium s'enfonce donc et gagne vite le bois qui sera le lieu de sa véritable diffusion, jusqu'à ce que, dans l'arbre à peu près mort, il réapparaisse dans la zone corticale définitivement affaiblie où il se multipliera *in extremis*, avant de fructifier.

Sous la tache corticale d'entrée, le bois ne tarde donc pas à se teinter en rose, passant vite au brun puis au bistre-noir par l'effet de précipitations colorées, de nature tanoïde, qui s'accumulent dans les fibres et les vaisseaux à mesure de la pénétration des filaments mycéliens. Ces éléments d'infiltration sont très grêles, environ 1 μ de diamètre, rectilignes et traversent les fibres ligneuses de bout en bout en passant de l'une à l'autre au moyen des perforations naturelles de leurs membranes. Leur cheminement est donc rapide et rectiligne, alors qu'il s'étend à peine dans le sens transversal où les obstacles sont beaucoup plus répétés. L'infection ne diffuse donc pas de façon homogène mais pénètre en traînées étroites, disposées selon le fil du bois, que l'on peut suivre aisément grâce à leur coloration foncée.

Au cours de cette avance, le mycélium n'est cependant pas sans rencontrer des rayons médullaires qui croisent son chemin et il s'y engage d'autant plus aisément qu'il rencontre là des cellules de large diamètre, à ponctuations fréquentes et à l'activité très atténuée. Des lames de pénétration sectorielles prennent ainsi naissance sur le parcours des traînées initiales puis, de la même manière qu'il s'y est introduit, le mycélium s'en échappe plus loin dans de nouvelles fibres, recréant dans le bois d'autres traînées infectieuses, parallèles à celle dont il est issu mais d'orientation différente par rapport à l'axe de symétrie de l'organe attaqué. Puis le phénomène se répète et se multiplie à mesure que s'étend l'infection.

---

(17) Bien que le mycélium observé dans les lésions les plus jeunes se soit toujours montré *cloisonné*, l'apparence humide des tissus corticaux envahis ne permet pas d'écarter sans plus d'examen l'hypothèse de l'intervention préalable d'un Phycomycète, aussi poursuivons-nous nos observations dans ce sens.

Les lignes noircies du bois n'ont pas un parcours indéfini; souvent même elles cessent assez brusquement sans cause explicative apparente ou parce que le mycélium s'est dévié en totalité dans un rayon médullaire, abandonnant définitivement fibres et vaisseaux. Finalement le bois en cours d'infection, au lieu d'être imprégné d'une manière uniforme, se trouve simplement strié de bandes ou de lignes colorées, en apparence indépendantes, de longueurs différentes, d'orientations distinctes, et qui ne se correspondent pas forcément sur les sections transversales successives de l'organe attaqué. Ce genre de pénétration à la fois linéaire, sectoriel et interrompu, auquel peut s'ajouter le noircissement des zones infestées et l'absence de délignification du bois qui conserve sa dureté naturelle, constituent les stigmates les plus assurés de la présence de l'*Hypoxylon mediterraneum* dans un chêne-liège avant qu'apparaissent les fructifications.

L'action pathogène du mycélium est en outre étroitement localisée aux parties noircies du bois, si bien que, tout contre elles, les tissus dépourvus de mycélium continuent à fonctionner normalement ce qui donne parfois des réactions inattendues, un jeune rameau pouvant par exemple, apparaître et se développer de longs mois, au voisinage immédiat d'un autre, tué par le parasite.

Le mycélium qui circule à l'avance de l'infection est, dans le bois, toujours très grêle comme nous l'avons dit; en arrière, il peut être plus large mais dans une mesure malgré tout limitée tant qu'on l'observe dans les fibres. Quand il pénètre dans les vaisseaux où il trouve plus d'espace, il acquiert par contre un diamètre nettement plus important, se ramifie, se contourne et parfois colore ses membranes de brun clair.

A mesure que les traînées infectieuses se multiplient, tuant un nombre croissant de vaisseaux, les extrémités des branches malades se dessèchent et le feuillage se contracte, réduisant d'autant l'assimilation chlorophyllienne. Si l'attaque est généralisée, le sujet ne peut récupérer d'un côté ce qui lui est détruit de l'autre aussi le voit-on s'affaiblir; et si vers ces moments critiques un fait extérieur vient soudain accroître ses besoins, par exemple la transpiration à la suite d'un excès de chaleur ou de l'effet d'un vent sec, l'arbre, incapable de rétablir rapidement la balance de son bilan hydrique menacé, s'effondre, et l'on assiste à des accidents apoplectiques. Il va sans dire que, dans ce cas, l'accident physiologique auquel on serait tenté de n'accorder que des causes mécaniques relève en fait de phénomènes parasitaires.

Devant cette résistance progressivement fléchissante, il est clair que le parasite prend une allure moins discrète; il devient envahissant et, après s'être généralisé dans le bois, finit par reparaître dans la zone corticale qui, affaiblie elle aussi, n'est plus en état de se défendre comme au début. Il y déchaîne alors une colonisation intense par le moyen d'un vigoureux mycélium, vite brun obscur, qui envahit les

cellules, les tue, les dissocie et transforme toute cette zone en une couche pseudo-stromatique où dominent les hyphes colorées mêlées de débris cellulaires et d'îlots blancs de sclérenchyme restés inattaqués. C'est de cette masse, déjà fortement mycélienne par elle-même, que naissent les fructifications. En certains points de sa périphérie, immédiatement sous le liège, le mycélium s'amasse, se condense en plaques stromatiques d'où naîtront les périthèces et qui feront, au moment voulu, éclater l'écorce. Il apparaît d'ailleurs que ces phases finales se déroulent plus sous le signe du saprophytisme que du parasitisme, car au moment de l'envahissement du cortex, et *a fortiori* quand l'*Hypoxylon* fructifie, l'arbre est en général mort ou bien près de l'être.

Ce tableau que nous venons de tracer peut faire croire que la maladie évolue d'une façon ininterrompue et rapide depuis l'instant où le parasite pénètre l'arbre jusqu'au moment où il y fructifie après l'avoir tué. De tels cas existent, sans le moindre doute mais, en dehors des grands foyers épiphytiques où on les observe surtout, les événements évoluent en général d'une manière moins continue et par conséquent plus différée.

Soulignons d'abord que, suivant le point où elle débute, l'infection peut progresser du haut vers le bas ou du bas vers le sommet du sujet. Lorsque son départ se situe sur une grosse branche inférieure, il lui arrive même d'être latérale, auquel cas elle peut, quand elle atteint le tronc, remonter vers d'autres branches ou descendre dans le fût. Toutes les combinaisons sont possibles et s'observent journellement. On peut dire cependant que, d'une manière générale, la maladie opère en remontant chez les jeunes sujets de semis facilement et fréquemment blessés à la base par le bétail alors que le contraire a lieu chez les arbres âgés au tronc bien garanti par le liège et dont les points sensibles sont les extrémités de la ramure.

D'autre part, et nous insistons sur cette particularité, il est courant qu'un même arbre soit atteint en de multiples points par des attaques qui semblent bien indépendantes les unes des autres. Fréquemment en effet nous avons observé des sujets porteurs de fructifications d'*Hypoxylon* sur leurs rameaux périphériques, alors que le tronc et les branches charpentières intermédiaires ne montraient aucune lésion. On remarque aussi que ces nombreuses infections n'affectent guère la végétation des arbres tant qu'elles demeurent cantonnées dans une limite très périphérique, et ceci nous oriente vers un autre aspect du comportement de l'*Hypoxylon* qui confirme sa faible pathogénie, à savoir qu'il peut fort bien s'implanter et se maintenir dans un sujet sans y adopter nécessairement d'emblée une allure envahissante. Dans l'état courant des choses, cette forme localisée et sommeillante de la maladie est même la plus habituelle. Elle se situe à l'extrémité des branches des sujets adultes, là où les causes d'affaiblissement partiel — mutilations, sécheresse, suites d'incendies, etc... — sont

fréquentes; le parasite pénètre dans ces parties affaiblies, s'y développe quelque peu mais, arrêté par les premiers tissus plus vigoureux qu'il rencontre, il reste en quelque sorte prisonnier dans le territoire conquis. Il y fructifie souvent d'ailleurs et peut rester longtemps sous cette forme si un affaiblissement plus général du sujet ne lui donne pas, plus tard, l'occasion de reprendre son avance. C'est d'ailleurs là le gros danger, et l'on peut considérer que l'immense quantité de ramilles infestées que l'on observe en forêt de Mamora, malgré son apparence anodine, constituent en fait la réserve la plus sûre et la plus vigilante de l'épiphytie, d'où les grandes dévastations peuvent découler à la faveur des circonstances.

Cette latence a d'ailleurs été bien remarquée au Portugal par BRANQUINHO D'OLIVEIRA dans le travail déjà cité de cet auteur; ses observations, quoique succinctement rapportées, sont en plein accord avec celles que nous avons faites en Afrique du Nord et les unes et les autres se confirment réciproquement.

Tout ceci d'ailleurs, bien que nécessaire à mettre en lumière, ne doit pas surprendre. Si les *Hypoxylon* sont en effet des lignicoles, peu sont pourtant de vrais parasites et encore là, leur action se conjoint-elle souvent à celle d'autres organismes et n'est pas seule à agir. Cependant on ne peut nier que leur habitat particulier ne les approche du parasitisme car les transitions entre un support vivant et un support inerte sont, dans ce domaine, très ménagées, et les *Hypoxylon*, selon les espèces et les circonstances, s'inscrivent à des hauteurs diverses sur cette sorte d'échelle biologique.

Ainsi, à côté d'espèces étroitement liées aux bois morts et qui sont hors de notre sujet, en est-il qui s'en approchent de très près. Citons à ce propos les intéressantes recherches de JORGENSEN et FERDINANDSEN (18) relatives à la détérioration par l'*Hypoxylon coccineum* des bouleaux abattus et entreposés, pour lesquels ces auteurs ont démontré que l'infection, loin de s'effectuer dans les entrepôts, avait lieu en forêt, *dès après l'abattage*, sur les bois encore frais. Il est donc clair qu'on se trouve là en présence d'un *Hypoxylon* dont le saprophytisme reconnu s'approche à l'extrême du parasitisme puisqu'il touche à des végétaux encore partiellement vivants. De même *l'Ustulina vulgaris*, cantonné d'ordinaire aux parties mortes des arbres et anodin, parvient au hasard des circonstances à s'échapper de ces limites et à déterminer des nécroses envahissantes et graves, ce qui rappelle déjà beaucoup la manière d'être de l'*Hypoxylon mediterraneum*, simplement un peu plus avancé dans la voie du parasitisme vrai. Car en fait, la biologie de notre champignon se situe à l'exacte jointure du saprophytique et du parasitaire, dans une position d'extrême équilibre qui laisse entrevoir toute l'influence que vont avoir les facteurs exté-

---

(18) JORGENSEN C. A. et C. FERDINANDSEN.— *Dansk Skovforenings Tidsskr.* 1933 (9). p. 389-402 (ex *Biolog. Abstr.*, 1935, p. 1465, n° 13217).

****

rieurs sur son comportement, selon qu'ils feront se déplacer la physiologie de l'hôte vers le meilleur ou vers le pire.

Il est donc nécessaire d'inventorier ces facteurs et de sonder leurs conséquences, mais ceci dans l'étroite perspective du chêne-liège chez lequel, rappelons-le, les infections atteignent vis-à-vis des autres essences une prédominance numérique écrasante qui constitue déjà à elle seule un fait biologique remarquable. A ce point qu'on pourrait soutenir que, si la subéraie n'existait pas, l'*H. mediterraneum* serait bien rare, en dépit de sa pléophagie.

Dans l'arrière-pays de La Calle (Algérie) où nous sommes allé l'observer en 1946, cette différence de comportement sautait aux yeux. Presque aussi répandu qu'au Maroc dans toute la subéraie qui va du littoral jusqu'à loin dans les terres à une altitude voisine de 600 mètres (Djebel Gourrah, Dj. Dir, Forêt du Tarf), l'*H. mediterraneum* cessait dès qu'on abordait les peuplements de chêne Zen (*Quercus Mirbeckii*). Là, dans la zone de contact, quelques-uns de ces derniers étaient cependant touchés, mais d'une façon discrète, éparse, sans constituer une épiphytie véritable, comme si la subéraie voisine, formant réserve infectieuse, était nécessaire à l'entretien de ces attaques exceptionnelles. Dans le Moyen-Atlas marocain, ce parasite est également toujours resté pour nous une curiosité sur le *Quercus ilex* et à Rabat même, dans une plantation d'environ deux cents *Eucalyptus robusta* que nous voyons disparaître les uns après les autres depuis plusieurs années pour des raisons physiologiques et qui par conséquent auraient pu faire la proie de l'*Hypoxylon,* nous ne l'avons rencontré que sur trois sujets, alors que cent sont déjà morts et la moitié du reste dépérissants. Quant au noyer, nous ne connaissons que les deux récoltes de Du Rieu et de De Notaris, et l'on n'a jamais entendu dire que notre parasite ait commis de dégâts sérieux dans les plantations de cet arbre.

Il y a donc là un problème, et c'est précisément celui de la subéraie. Dès l'abord il apparaît complexe, aussi, pour le bien saisir, est-il nécessaire de faire appel à un concours de causes assez diverses.

En premier lieu il est admissible d'envisager — sous réserve expérimentale bien entendu — une réceptivité particulière du *Quercus suber* vis-à-vis de l'*Hypoxylon,* qui justifierait les innombrables infections observées dans les subéraies. D'autre part, en s'appuyant sur des faits constatés, on peut encore retenir que l'épais cortex du chêne-liège offre au parasite un terrain de choix pour se développer, surtout pour fructifier et par là même augmenter ses moyens de diffusion. En effet, la phase active et peut-on dire nourricière du cycle de l'*Hypoxylon* correspond, rappelons-le, à l'invasion de ce cortex dont l'importance est donc considérable pour le parasite. Branquinho d'Oliveira a bien remarqué déjà qu'on ne trouvait jamais de stromas là où le bois est mis à découvert, et cette observation pertinente, jointe à nos propres remarques dans le même sens, approche peut-

être au plus près d'un des points essentiels de l'étiologie de la maladie.

Ces particularités intrinsèques ne sauraient cependant rendre compte de tous les aspects de la question, notamment de la diffusion inégale du parasite dans des peuplements purs, ni des brusques et redoutables réveils qui entrecoupent chez lui un état plus généralement assoupi.

Dans le vaste périmètre de la forêt de Mamora, on assiste en effet de temps à autre à la naissance de taches épiphytiques actives, où tous les arbres, quels qu'ils soient, tombent les uns après les autres, inexorablement, qui s'engendrent spontanément en des points qu'à première vue rien ne semblait vouer à semblable vicissitude. Au début de l'automne, sur des superficies pouvant s'étendre sur plusieurs hectares, les arbres se défeuillent et, jusqu'en Mars-Avril, la forêt revêt un aspect hivernal insolite. Lors de la reprise printanière, certains sujets ne « repartent » pas et d'autres montrent un feuillage contracté : ce sont des morts et des malades, sur l'écorce desquels ne tardent pas à s'inscrire les stigmates de l'*Hypoxylon*. A chaque printemps, l'accident se répète et s'accuse jusqu'à ce qu'un grand vide s'établisse à la place du peuplement disparu; cela plus ou moins vite sans aucun doute, parfois lentement parfois au contraire avec une redoutable rapidité, tel ce canton que nous pourrions citer où 90 % des sujets, desséchés en 1950, avaient été martelés en réserve en 1948 lors d'un passage en éclaircie.

Or ces taches de défeuillement correspondent, soit à des zones à sous-bois envahissant (en particulier à *Cytisus linifolius* (L.) Lamk. pour la forêt de Mamora), soit à des cantons en sols argileux superficiels à association broussailleuse en terrain plat (19), ou situés sur croupes, ou en limite et à la partie supérieure des versants, ou enfin en bordure des marécages temporaires (daïas). Partout ces collectivités sensibles apparaissent d'ailleurs peu denses à l'origine et nettement ouvertes.

En d'autre lieux, il est pourtant frappant de remarquer que des formations également clairsemées, en forme de pré-bois ou de parc, comportent des arbres bien isolés, à port très étalé et remarquablement vigoureux, mais on observe alors qu'elles reposent sur un sol à peu près nu et ayant même été parfois cultivé jadis. De même les quelques formations denses et presque complètes de chêne-liège qu'il nous est donné d'observer en plaine, ont un sous-bois quasi-inexistant et l'*Hypoxylon* paraît y limiter son action à l'élimination des sujets dominés. Ce ne sont d'ailleurs pas là des faits propres au Maroc car en Kroumirie tunisienne (Djebel Bir, près Aïn Draham) nous avons

---

(19) Citons, parmi les principaux éléments de cette association : *Chamaerops humilis*, *Cistus salviaefolius*, *Cistus crispus*, *Lavandula stoechas*, *Ulex spectabilis*, etc..

surtout observé l'*Hypoxylon mediterraneum* sur les pentes sèches à sol peu profond, ou dans la forêt mêlée quand le chêne-liège se trouve dominé par le *Quercus Mirbeckii*, plus luxuriant.

Il est donc manifeste, comme ces premières remarques le font ressortir, qu'une relation existe entre le développement de l'épiphytie et l'état général des arbres, lui-même conditionné par le milieu environnant. Les terrains secs, pauvres ou asphyxiants, la concurrence, l'étiolement, toutes causes faisant échec à un développement équilibré de la forêt favorisent apparemment l'infection, alors que les sols profonds, convenablement humides ou drainés, produisent des sujets dont la vigueur s'oppose souvent avec succès aux attaques du parasite.

Mais, s'il est des influences défavorables au chêne, toutes ne sont pas d'ordre écologique et l'homme en a sa large part. C'est ainsi que la subéraie marocaine est soumise dans sa totalité à un pâturage généralement abusif et ancien qui a depuis longtemps déclanché une évolution régressive, à partir d'un *climax* que nous n'aurons jamais connu et dans lequel il est désormais impossible de savoir quelle était la place primitive de l'*Hypoxylon*. Dans ce passé, les exploitations désordonnées, les écorçages sur pied, les incendies, contribuèrent pour une grande part à accélérer la dégradation jusqu'au stade que nous connaissons. Et aujourd'hui, lorsqu'après une période de départ durant laquelle on tente de les protéger, les jeunes peuplements taillis sont rendus au pacage, l'accès des troupeaux leur apporte avant tout l'assurance d'une multitude de blessures. Puis le sylviculteur leur fait supporter un dépressage, ou éclaircie sur les cépées, avec élagage, d'où de nouveaux traumatismes.

Quelle que soit donc l'origine des peuplements (naturels et antérieurs à l'installation du Service forestier, ou issus d'opérations sylvicoles) les tiges qui les composent sont dans leur totalité porteuses de lésions plus ou moins profondes, plus ou moins anciennes, dont souvent elles sont nées, qui auront constitué ou constituent encore autant de portes éventuelles ouvertes devant l'*Hypoxylon*, ou qui sont à l'origine d'un état de déficience latent et de plus grande sensibilité à l'action des agents extérieurs.

De pratique courante en sylviculture nord-africaine et surtout marocaine, le recépage apporte lui aussi ses risques car, en laissant derrière lui des souches, autrement dit des masses végétales vivantes mutilées, déséquilibrées, affaiblies, largement ouvertes au parasite par leur surface de section et, pour ces raisons, très réceptives, il concourt à la contagion. Dans une forêt où l'*Hypoxylon* pullule, il est bien certain que ces dispositions si favorables au parasite compromettent d'une manière fort sérieuse l'avenir du futur taillis. Si la coupe a porté sur des arbres déjà touchés par l'*Hypoxylon*, même sous une forme extérieurement inapparente et que des traînées infectieuses aient pénétré jusqu'à leur base ou si, après recépage ces souches se sont infectées, il est clair que les rejets produits seront tôt

ou tard atteints, à l'issue d'un cheminement, plus ou moins long mais fatal, du parasite dans les tissus matriciels. Le cas est fréquent et plus répandu qu'on pourrait le penser dans cette forêt de Mamora où les sujets porteurs sont nombreux, et certaines des épidémies collectives qu'on y observe n'ont pas d'autre origine (20).

La pratique systématisée du démasclage ajoute elle aussi à ces raisons d'affaiblissement. Souvent, des arbres blessés lors de la levée du liège meurent peu après porteurs du champignon et parfois même, pour des causes encore mal éclaircies, la quasi-totalité des sujets se dessèchent dans les années qui suivent l'opération, accompagnés le plus souvent encore des marques de l'*Hypoxylon*. Bien que le processus exact de ces accidents soit difficile à établir, il est certain que la mise à nu du cortex à une époque de vive insolation et lorsque des vents chauds et dessèchant comme le sirocco sont fréquents, ne peut qu'engendrer de brusques et dangereux déséquilibres dans la physiologie des arbres, avec tout ce que cette situation entraîne de risques pour eux.

Les causes de sensibilisation des subéraies sont donc nombreuses; encore faut-il y ajouter le fait que ces forêts sont généralement pures, ce que les auteurs classiques dénoncent dans tous les cas comme fort dangereux au regard de cette sensibilité.

Enfin, au-dessus de tous ces états de chose et ces faits, pèse en dernier ressort le climat. On le sait, celui d'Afrique du Nord est pénible en ce sens qu'il comporte un long été où les pluies, déjà rares dans le principe, le deviennent de plus en plus d'Est en Ouest pour se faire à peu près nulles entre mai et octobre au Maroc. Dans son cours habituel ce climat n'excède cependant pas une rigueur qui compromette l'existence même des subéraies dont l'équilibre est cependant progressivement plus menacé à mesure qu'on se déplace de la Tunisie vers le Maroc. Malheureusement, au-dessus de cette norme encore supportable, se profilent à intervalles irréguliers des périodes de durée variable au cours desquelles la sécheresse dépasse, parfois très largement, ses limites habituelles. A ces moments la forêt souffre, et cela de deux manières.

Quand l'écart sur la moyenne reste modéré, ses conséquences vis-à-vis des arbres demeurent individuelles; les sujets les plus déficients — en particulier les gros porteurs d'*Hypoxylon* — , incapables de supporter ce surcroît d'épreuve, s'effondrent et meurent çà et là. Mais ce sont là des accidents sporadiques dont seul le taux plus élevé diffère de l'élimination annuelle qui suit la période estivale; l'épiphytie existe donc mais, faite comme nous le disons de cas individuels

(20) Evidemment, nous n'envisageons pas d'infections au cours de la saison chaude et sèche de l'année, mais en fin d'hiver ou au premier printemps, époque d'émission des ascospores et d'humidité permanente qui permet leur germination sur les bois préalablement affaiblis.

subordonnés à la résistance propre de chaque sujet pris isolément, elle conserve une allure que l'on peut appeler *disjointe*.

Il n'en va plus de même lorsque le manque de pluie se prolonge trop au delà du supportable. A ce degré, toutes les résistances particulières se trouvent dépassées et la souffrance vraie, celle qui atteint profondément les êtres, abandonne son caractère individuel pour s'élever au niveau *collectif*. Ceci n'a heureusement pas lieu partout dans une subéraie considérée, mais certains périmètres que prédispose telle orientation, telle nature de terrain ou de relief local, ou toute autre cause, s'en trouvent spécialement éprouvés. Ce sont en général les pentes entre Sud et Ouest, les crêtes, le sommet des croupes, les terrains pierreux, à l'exclusion des lieux mieux protégés (faces Nord ou Est, ravins, etc...) qui demeurent épargnés. Or, c'est précisément sur ces aîres défavorisées où tout aura collectivement souffert, que s'établiront peu après les « taches » épiphytiques spectaculaires. Et si l'on se souvient alors de ce que tous les affaiblissements du chêne favorisent le parasite, que celui-ci est partout répandu quoique le plus souvent sommeillant, on saisit ici l'étroite relation unissant certains accidents naturels aux réveils de la maladie et à leur localisation sur des aires délimitées, par l'intermédiaire d'un affaiblissement préalable des arbres qui, ayant été collectif, engendre lui-même un phénomène parasitaire généralisé.

C'est ce que l'on a vu au Maroc au cours de ces dernières années et il n'y a pas lieu de chercher ailleurs que dans la série des grandes sécheresses de 1943, 1944, 1945 et d'autres qui ont suivi, l'origine des grands foyers qui désolent depuis ce temps la forêt de Mamora.

Ainsi, et malgré l'hypothèse fort plausible mais qui reste à vérifier d'une prédisposition naturelle du chêne-liège, il apparaît nettement que l'extension de l'*Hypoxylon* dans les subéraies nord-africaines se rattache surtout à des causes extrinsèques où les arbres sont mis en déficience momentanée ou durable. Ces causes sont variées; les unes sont d'ordre naturel, permanentes ou passagères, d'autres relèvent de l'homme et présentent un caractère plus accidentel et mobile, et toutes sont enveloppées par l'important facteur climatique de l'été nord-africain et de ses fluctuations qui, parfois heureuses quand il est pluvieux, apparaissent le plus souvent accablantes.

Le tableau n'est pas encourageant. Il nous montre en définitive des subéraies naturellement placées — surtout au Maroc — dans un milieu peu propice où elles se maintiennent avec peine, harcelées d'épreuves, avec à côté d'elles, l'*Hypoxylon*, ennemi débile mais insidieux et vigilant, toujours prêt à bénéficier de leurs faiblesses pour les stabiliser dans le pire, avant de les acheminer vers une issue inexorablement funeste.

Que faut-il en conclure en pratique? Tout d'abord qu'il est des états de fait contre lesquels on ne peut rien, sinon les reconnaître comme réalités objectives faisant corps avec la forêt. Ce sont tous

les facteurs naturels tenant au sol, à l'orientation, au climat, peut-être à la variété locale des chênes dans telle subéraie considérée. Puis qu'il en est d'autres plus maniables. Dans cette catégorie se rangent les pratiques d'exploitation sylvicole, les accidents, les déprédations. Compte tenu des nombreuses obligations d'ordre technique, économique, social ou politique qui encadrent nécessairement l'action du sylviculteur, il est certain qu'on peut trouver là, place à certaines règlementations, à certains changements qui pourront restreindre les motifs d'affaiblissement des arbres. La surveillance des incendies, les mises en défens, l'étude de l'influence du sous-bois, de l'amélioration du sol, de la densité des peuplements, des époques de démasclage et des coupes, voire même la désinfection des souches récentes ou le remplacement du chêne par une essence moins réceptive sur les aires les plus généralement exposées, sont autant d'horizons vers lesquels doit s'orentier l'avenir. Et surtout, le but du sylviculteur sera de constituer des peuplements capables de passer victorieusement le cap des années difficiles, de supporter les sécheresses et les chaleurs exceptionnelles d'où découlent les grands foyers destructeurs. Il n'y réussira qu'en s'appuyant sur une sérieuse connaissance de la physiologie et de l'écologie du chêne-liège et de sa biocenose, et en se plaçant constamment dans la perspective de ces circonstances exceptionnelles. C'est là la tâche qui l'attend dans les années qui viennent, de concert avec le mycologue, pour la poursuite de la connaissance de l'*Hypoxylon mediterraneum*.

Rhinotrichum multisporum n. sp.

Champignon isolé d'un sol de Madagascar

Par Gaston DOGUET (Caen)

■

M. Claude Moreau a bien voulu nous remettre un échantillon de sol recueilli sous Cacaoyers et Poivriers à Madagascar (envoi de l'Institut de Recherche Scientifique de Madagascar, Tsimbazaza, Tananarive). De ce sol, nous avons pu isoler le Champignon Hyphomycète que nous décrivons ici.

Sur les divers milieux utilisés, la culture forme un gazon ras, de teinte gris clair à gris foncé. Le meilleur développement est obtenu sur eau de carotte gélosée, où les hyphes aériens porteurs de conidiophores peuvent atteindre 1 cm de longueur. Tout le long de ces hyphes hyalins, aux cloisons peu apparentes, de 2 μ de diamètre, naissent normalement des conidiophores de même calibre, presque toujours isolés à la base par une cloison (fig. 1, *a-b*). Lorsqu'ils ont atteint 25 à 30 μ de long, leur extrémité émet une conidie d'abord très mince, qui grossit et n'est finalement retenue que par un fin stérigmate (fig. 1, *c*). Puis, une deuxième conidie est émise près de la première qu'elle rejette sur le côté, une troisième suit, toujours à l'apex du conidiophore, qui rejette la seconde, et ainsi de suite. Il en résulte que toutes les conidies, uniquement acrogènes, se disposent perpendiculairement à la paroi du conidiophore qui continue sa croissance apicale. Elles forment alors un manchon qui cache plus ou moins l'axe qui les porte (fig. 1, *b*). Parfois, le conidiophore continue à croître sans former de conidies, puis en fournit une nouvelle série, et le manchon conidien se montre plus ou moins interrompu. Cette croissance semble illimitée : dans les cultures jeunes, la plupart des conidiophores ont 50 μ de long; après 40 jours, ils atteignent 200 à 300 μ, peuvent porter plus de 500 conidies, et leur extrémité, zone de croissance active, reste hyaline, alors que leur paroi se colore en brun sur tout le reste de leur longueur. Le plus souvent ils ne possèdent que la cloison basale; parfois, une deuxième, une troisième cloison peuvent exister entre la base et les premières conidies; elles sont très rares dans la portion fertile (fig. 1, *d*).

Les conidies (fig. 1, *e*) en forme de larme, subhyalines, lisses, du groupe des xérospores, ont un sommet arrondi et une base effilée en

une courte pointe. Leur longueur varie de 4 à 6,5 μ et leur plus grand diamètre de 2 à 2,5 μ. Il est difficile de les observer en place entre lame et lamelle, car, dans les divers milieux liquides qui servent au montage, toutes se détachent; seule, la plus jeune demeure (fig. 1, *c* et *d*). Lors de leur chute, elles abandonnent sur le conidiophore la partie

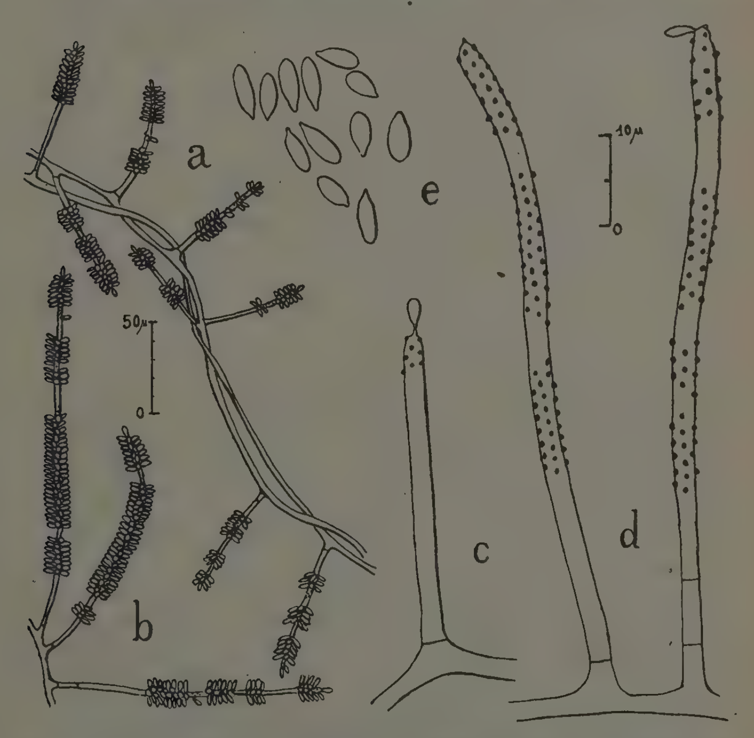


Fig. 1. — *a* et *b* : aspect du champignon, conidies en place, sur le conidiophore; *c* : conidiophore jeune; *d* : conidiophores âgés, après la chute des conidies.

basale de leur stérigmate. Afin de mieux observer ces traces d'insertion des conidies, nous avons coloré notre champignon avec le bleu C4B acétique. Les membranes, probablement riches en callose, se colorent en bleu intense, et les restes des stérigmates forment alors des mucrons presque noirs, faciles à observer. Un examen attentif de ces mucrons, témoins de la présence antérieure des conidies, permet de remarquer que celles-ci, nées successivement à l'apex du conidiophore et rejetées sur le côté par la conidie suivante, ne se

placent pas sur l'axe dans un ordre quelconque, mais sur une hélice ayant pour pas environ 1 μ. Pour passer d'une conidie à la conidie née immédiatement après elle, il faut parcourir sur cette hélice les deux cinquièmes de la circonférence du conidiophore. Par suite, les points d'insertion placés sur une même génératrice sont séparés par une distance de 2 à 2,5 μ égale au diamètre des conidies. Pendant une période de formation continue, le sens de rotation de l'hélice reste le même, mais, après une interruption, cette rotation peut se faire en sens inverse.

Afin d'étudier le mode de germination des conidies, nous en avons placé, en suspension dans de l'eau stérile, dans l'étroit espace situé sous une lamelle reposant par deux de ses bords parallèles, sur deux bandes de lamelle collées au baume sur une lame. Un tel dispositif permet d'utiliser, lors des observations, l'objectif à immersion. Après douze heures de passage à l'étuve à 24°, les conidies, devenues plus globuleuses, montrent une nette augmentation de volume. Quelques-unes émettent un tube germinatif par un point quelconque de leur surface. Cependant, nous n'avons pas observé de germination par la pointe basale.

Cette description de notre champignon correspond aux cas les plus souvent observés. Parfois, nous avons pu remarquer des modifications plus ou moins importantes du type, modifications vraisemblablement dues au milieu. C'est ainsi que, dans des cultures âgées de 40 jours, le conidiophore peut, à la place d'une conidie, émettre à son extrémité un filament hyalin, grêle, atteignant jusqu'à 20 μ de long, quelquefois bifurqué (fig. 2, *a*). Nous n'avons jamais observé de reprises du bourgeonnement après cette formation, homologue d'une conidie.

Sur tranche de pomme de terre, la culture est presque blanche, les conidiophores, même âgés, ne se teintant que très peu en brun. On ne retrouve guère les formes bien régulières décrites plus haut : les conidiophores sont tordus en tous sens, portent des mucrons d'insertion volumineux, disposés sans ordre apparent. Les conidies atteignent une taille beaucoup plus élevée; certaines mesurent jusqu'à 10 μ sur 3 (fig. 2, *b*).

Sur eau de pomme de terre glucosée et gélosée, il se produit, après trois mois, une transformation importante qui modifie complètement l'aspect du champignon : tous les filaments se chargent de gouttelettes d'huile, intensément colorées en rouge par le Soudan III, qui les boursoufflent plus ou moins. Les conidiophores, sur lesquels ne s'observent pas toujours les traces d'insertion des conidies, se terminent le plus souvent par une ampoule à paroi mince, hyaline, de 6 à 10 μ, remplie de gouttelettes d'huile qui peuvent se réunir en une seule : le conidiophore porte alors une vésicule optiquement vide. Les conidies, également chargées d'huile, deviennent globuleuses (fig. 2, *c*).

Signalons enfin que, sur milieu liquide, notre champignon n'a fourni aucun développement.

Hyphes stériles couchés, hyphes fertiles dressés, couverts à leur partie supérieure de denticules portant les spores, ces caractères permettent de placer notre champignon parmi les Mucédinées du genre *Rhinotrichum*, bien qu'il présente quelque particularité. Chez la plupart des espèces de ce genre, le conidiophore possède plusieurs cloisons et une partie fertile terminale beaucoup plus courte que la partie stérile basale; ici, l'inverse est réalisé : le conidiophore ne

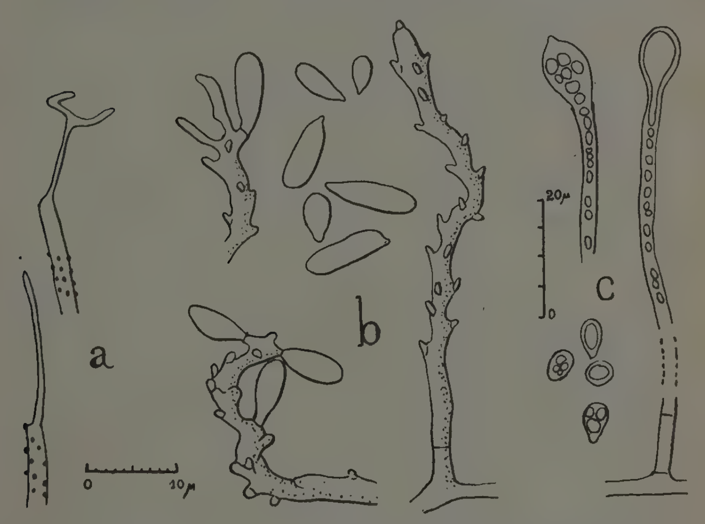


Fig. 2. — *a* : prolifération du sommet du conidiophore, en cultures âgées; *b* : sur tranche de pomme de terre; *c* : sur eau de pomme de terre glucosée et gélosée.

présente qu'une ou deux cloisons à sa base, et la région porteuse de conidies peut être dix fois plus longue que la région stérile. D'autre part, l'étude précédente apporte quelques précisions sur l'origine des conidies : le qualificatif pleurogène ne leur convient pas, bien que l'aspect du conidiophore âgé puisse faire penser qu'elles naissent latéralement sur sa paroi. Toutes se forment à son extrémité : elles sont uniquement acrogènes et leur position latérale n'est que secondaire. Des faits identiques ont déjà été observés chez des espèces de genres voisins, d'ailleurs rapprochés des *Rhinotrichum* par Nannfeldt (1). C'est ainsi que, chez le *Chloridium Musae*, Stahel (2) décrit des conidies uniquement acrogènes offrant secondairement l'aspect de conidies pleurogènes. F. Mangenot (3) observe, chez *Rhinocladiella elatior*, des cymes conidiennes très longues, dont chaque conidie a pour origine le sommet du conidiophore.

D'après Nannfeldt (1), il conviendrait de ranger les *Rhinotrichum* parmi les Blastosporés de Vuillemin; J. Duché, dans une analyse du travail de cet auteur (4), s'est déjà élevé contre cette interprétation. Langeron, se basant sur le fait que les conidies des *Rhinotrichum* sont du type radula-spore, place ce genre parmi les Conidiosporés Sporotrichés, caractérisés par des « conidiophores non définis et des conidies naissant sur des filaments non différenciés en un point quelconque de leur surface » (5, p. 234). Il ne semble pas que ce cas soit réalisé ici, car si le conidiophore n'est que peu différencié lors de l'émission de la première spore, il l'est nettement lors de l'émission de la suivante, et les conidies naissent en un point bien déterminé : l'apex. Il convient donc de placer notre champignon parmi les Conidiosporés Sporophorés.

Si on considère les conidiophores après la chute de leurs conidies âgées, c'est au genre *Xenopus* Penz. et Sacc. qu'il faut rapporter notre champignon. Chez les *Xenopus* en effet, les conidiophores sont verruqueux sur presque toute leur longueur, et ne portent que peu de conidies à leur extrémité. Cependant, étant donné l'extrême facilité avec laquelle les conidies se détachent, il paraît logique d'admettre que Penzig et Saccardo, opérant sur du matériel sec récolté à Java, et étudié plus tard en Italie, sans cultures (6), n'ont pu observer les conidies âgées en place. La similitude de la figure fournie par ces auteurs (7) et de notre figure 1 (*c* et *d*), nous permet de penser que les petites verrues signalées sur les conidiophores du *Xenopus* sont probablement les traces d'insertion des conidies qui se sont détachées. Nous proposons donc de rattacher le genre *Xenopus* dont, à notre connaissance, aucun autre exemplaire n'a été retrouvé, au genre *Rhinotrichum*, genre très voisin d'après Penzig et Saccardo eux-mêmes. L'unique espèce devient alors *Rhinotrichum farinosum* (Penz. et Sacc.) *comb. nov.*

Aucun *Rhinotrichum* ne présentant l'ensemble des caractères de notre champignon, nous proposons de le nommer *Rhinotrichum multisporum* n. sp., en raison de la grande quantité de conidies fournies par chaque conidiophore.

Rhinotrichum multisporum Doguet. — Hyphes de 2 µ de diamètre, hyalins à gris; base stérile du conidiophore prolongée par une région fertile atteignant 300 µ, couverte de conidies uniquement acrogènes. Conidies larmiformes, subhyalines, lisses, 4-6,5 µ × 2-2,5 µ.
Hab. : sol de Madagascar.

BIBLIOGRAPHIE

1. — MELIN E. et NANNFELDT J. A. — Researches into the blueing of ground woodpulp. *Svenska Skogsvardsforeningens Tidskrift*, p. 397-616, 1934.
2. — STAHEL G. — The Banana leaf speckle in Surinam caused by *Chloridium Musae* n. sp. and another related Banana disease.

Journal of the Imperial College of tropical agriculture, XIV, p. 42-45, 1937.

3. — MANGENOT F. — Recherches méthodiques sur les Champignons de certains bois en cours de décomposition. Thèse Doctorat ès Sciences, Nancy, 1952.

4. — DUCHÉ J. — Chronique bibliographique, *Revue de Mycologie,* 1, p. 176-177, 1936.

5. — LANGERON M. — Précis de Mycologie. Masson. Paris, 1945.

6. — PENZIG O. et SACCARDO P. A. — Diagnoses fungorum novorum in insula Java collectorum. *Malpighia,* XI, p. 387. 1897.

7. — Icones Fungorum Javanicorum, tab. 66, fig. 3. Leiden. 1904.

Micromycètes africains. II.

Par CLAUDE MOREAU (Paris)

■

11. Exobasidium Giseckiae Allescher

(in Engler A. Die Pflanzenwelt Ostafrikas und der Nachbargebiete. Berlin. Lief. I, p. 54, 1895).

Sur *Giseckia pharnacioides*. Jouali Adrar (Mauritanie). Réc. Théodore Monod. 8 octobre 1952 (n° 10.683).
Sur *Giseckia pharnacioides*. Aouinet Telleski (Mauritanie). Réc. Théodore Monod. 14 octobre 1952 (n° 10.911).

L'hyménium blanc-rosé de ce Champignon s'étale sur les deux faces des feuilles et le long de la tige du *Giseckia*, causant de légères déformations. Les basides subclaviformes portent chacune 4 spores ellipsoïdes hyalines de 6-10 × 4-6 µ.
Cette espèce n'avait, jusqu'alors, été observée qu'en Afrique équatoriale et en Afrique orientale portugaise (Maublanc, 1906).

12. Pucciniosira Dissotidis (Cooke) Wakefield
(*Kew Bull.*, p. 313, 1917)

Synonymes : *Aedicium Dissotidis* Cooke
Uredo Dissotidis Cooke
Uredo Dissotidis-longicaudae Hennings
Puccinia Dissotidis Hennings

Sur feuilles de *Dissotis Elliottii* Gigl. Mont Nimba (A. O. F.) Réc. Théodore Monod (n° 10.262). 22 déc. 1951.

Les sores de cette espèce sont disposés à la face inférieure des feuilles, entre les nervures secondaires. Les spores, biloculaires, sont généralement désarticulées en éléments polygonaux irréguliers de 18-25 × 14-17 µ. Les cellules péridiennes, fortement verruqueuses, de 25-35 × 13-18µ sont abondantes.
Roger Heim (1951) a tout récemment attiré l'attention sur ce genre dont les représentants ne sont connus qu'en Amérique du Sud et en Afrique. L'espèce croissant sur *Dissotis* est strictement africaine; elle est connue au Natal sur *Dissotis incana* et *D. princeps* (Cooke, 1882), en Rhodésie sur *D. longicauda* (Hennings, 1902), au Congo sur *Dissotis*

sp. (Hennings, 1908). Elle a été recueillie au Cameroun sur *Dissotis sp.* par H. Jacques-Félix (1939, cf. Heim, 1951). Selon la monographie de P. et H. Sydow (1924), *Pucciniosira Dissotidis* (sous la dénomination de *Aecidium Dissotidis*) est signalé sur feuilles de *Dissotis incana, longicauda, princeps, rotundifolia* en Afrique centrale et australe.

La récolte de Th. Monod est la plus septentrionale que l'on connaisse de cette espèce. L'hôte (déterminé par R. Schnell) est nouveau.

13. Dinemasporium Sacchari P. Hennings
(Fungi amazonici IV. *Hedwigia*, t. XLIV, p. 71, 1905)

Sur feuilles de *Saccharum officinarum* L. Brazzaville (A. E. F.) Réc. Athanase Saccas, 25 juin 1949.

L'Excipulacée que nous avons observée sur les feuilles de Canne à sucre que nous a adressées M. Saccas correspond à ce que Hennings a décrit sous le nom de *Dinemasporium Sacchari*.

Les fructifications sont présentes dans des taches dont l'aspect rappelle celles que provoque *Leptosphaeria Sacchari* : plus ou moins elliptiques-allongées, brun pâle, auréolées de brun rougeâtre. Les pycnides (fig. 1, *a*) sont superficielles, brun-clair, de 150 à 350 μ de diamètre. Leur paroi comporte une région basale dans laquelle on observe des filaments intimement enchevêtrés, mais cependant individualisés, et une région latérale formée de filaments cloisonnés, accolés les uns aux autres et à disposition parallèle. L'ensemble est cupuliforme. A la base, ou latéralement à diverses hauteurs, prennent naissance des poils, assez longs, dressés, raides ou à peine flexueux, qui hérissent la pycnide. Selon les fructifications, nous en avons compté 35 à 40. Leur coloration brun foncé masque souvent les cloisons (fig. 1, *b*). La base des poils est généralement digitée (fig. 1, *c*) plusieurs filaments de la paroi des pycnides, brun clair, se réunissent pour former le poil mais un peu avant leur jonction ils présentent une cloison au niveau de laquelle la coloration change brusquement. L'extrémité des poils est en pointe très acérée.

Dans les pycnides naissent des spores, portées par de fins pédicelles. Ces spores (fig. 1, *d*), hyalines, sont subfusoïdes-falciformes, généralement en pointe aux extrémités qui sont prolongées chacune par un fin appendice hyalin raide ou flexueux. On observe souvent deux vacuoles dans le protoplasme finement granuleux. La spore proprement dite mesure 8-11 × 1,5-2 μ tandis que les appendices filiformes ont 6 à 9 μ de long.

Nous avons comparé nos échantillons au *Dinemasporium graminum* Lév. et plus particulièrement à des échantillons de cette espèce recueillis et déterminés par Léveillé et déposés dans l'herbier du Muséum de Paris. Morphologiquement, nous ne faisons aucune diffé-

rence entre le *D. Sacchari* et le *D. graminum;* les caractères des pycnides, de leurs poils, des spores et de leurs appendices sont identiques. Il nous semble que, si des essais d'infection sur Canne à sucre d'authentiques *D. graminum* se révélaient infructueux, on pourrait alors seulement considérer qu'il existe une forme biologique *Sacchari*

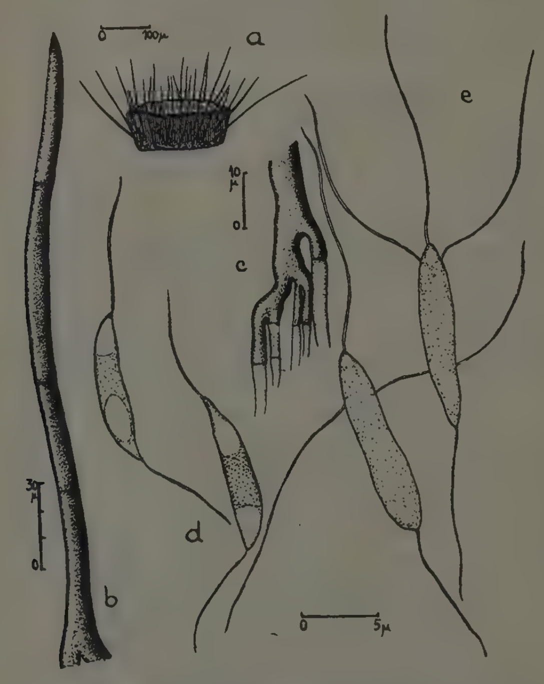


Fig. 1. — *a-d : Dinemasporium Sacchari.*
a. Pycnide. — *b.* Poil de pycnide. — *c.* Base d'un poil. — *d.* Spores.
e. Stauronema Sacchari, spores.
(Gr. : *a :* 75, *b :* 450, *c :* 200, *d, e :* 2.300)

(Henn.) de *D. graminum* Lév. Sinon, *D. Sacchari* Henn. doit être considéré comme simple synonyme de *D. graminum* Lév.

Dans l'herbier du Muséum de Paris, sous le nom de *Dinemasporium graminum,* nous avons trouvé l'échantillon n° 2.811 des Plantes du Paraguay de B. Balansa, relatif à un Champignon croissant sur tiges desséchées de Canne à sucre (recueillies le 8 mai 1881).

Une étude de ces échantillons nous a permis d'observer des spores hyalines munies d'un appendice filiforme à la base, d'un appendice terminal et de 2 (parfois 1, rarement 3) appendices insérés latéralement près de l'extrémité de la spore, donnant à l'ensemble une forme de croix (fig. 1, *e*). Il s'agit donc, non d'un *Dinemasporium* dont les spores n'ont qu'un appendice à chaque extrémité, mais d'un *Stauronema* Sacc., genre voisin, jadis considéré comme sous-genre de *Dinemasporium*. Les échantillons recueillis par Balansa correspondent au *Stauronema Sacchari* Syd. et Butl. qui, à notre connaissance, n'était jusqu'alors connu qu'aux Indes.

Signalons également que Saccardo a rapporté au genre *Polynema* le *Dinemasporium tricristatum* décrit par Patouillard (1887). Les *Polynema* Lév. ont des spores munies d'un pédicelle à une extrémité et de 2 à 4 appendices filiformes à l'autre. Or, les spores de *D. tricristatum* sont munies de « trois soies hyalines à chaque extrémité ». Il ne peut donc s'agir d'un authentique *Polynema* puisque, non seulement l'extrémité des spores est appendiculée, mais aussi la base.

BIBLIOGRAPHIE

COOKE M. C. — Exotic Fungi. *Grevillea,* t. X, p. 122, 1882.

HEIM R. — Le genre *Pucciniosira* Lagerh. *Uredineana,* t. III, p. 19-20, 12 fig., 1951.

HENNINGS P. — In H. Baum. Botanische Ergebnisse der Kunene-Sambesi Exped., p. 159, 1902.

— Flore du Bas et Moyen Congo. *Ann. Mus. du Congo,* t. II, p. 222, 1908.

MAUBLANC A. — Quelques Champignons de l'Est africain. *Bull. Soc. Myc. Fr.,* t. XXII, fasc. 1, p. 71-76, 3 fig., 1906.

PATOUILLARD N. — Contribution à l'étude des Champignons extra-européens. *Bull. Soc. Myc. Fr.,* t. III, p. 119-131, 1887.

SYDOW P. et H. — Monographia Uredinearum, t. IV, p. 325-326, 1924.

Les maladies parasitaires des principales cultures coloniales

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE. X.

Par CLAUDE MOREAU (Paris)

■

Agrumes.

Sphaerostilbe repens, Neocosmospora vasinfecta, Heterosporium sp., Colletotrichum glœosporioides, Diplodia natalensis, Phytophthora sp. et *Phomopsis citri,* telle est la liste des Champignons que Chevaugeon [14] a observés sur les Agrumes de Moyenne-Casamance et du delta central nigérien.

En Amérique du Sud, ce sont les maladies dues aux *Phytophthora citrophthora* et *parasitica* qui retiennent surtout l'attention des phytopathologistes : c'est un problème majeur au Brésil [11] et en Argentine [39, 54]. Des moyens de traitement variés sont préconisés : pulvérisations de composés cupriques ou de dithane [37], aération des racines principales [39], extraction des tissus malades et badigeonnage de la partie saine sous-jacente à la bouillie bordelaise ou traitement au chlorure mercurique à 1 pour 1000 [54]. Selon Rossetti et Bitancourt [52] la taille des lésions que cause *Phytophthora citrophthora* est liée à l'étendue de la surface foliaire et à la présence de pousses récemment formées; la thiamine et diverses substances de croissance contenues dans l'écorce des agrumes inhiberaient le développement du Champignon : les zonations observées dans l'écorce de certains arbres atteints de gommose correspondraient ainsi aux variations de quantité de substances de croissance [53]. En culture mixte avec *Mucor spinosus* [7] on observe une stimulation de la croissance du *Phytophthora;* l'accroissement égal du diamètre de toutes les colonies d'une même boîte de Petri laisse penser que le stimulant est un gaz émis par le *Mucor.*

Les jeunes agrumes du Texas [49] présentent une maladie semblable au « tip blight » connu en Israël; dans les essais d'isolement du pathogène, un *Phytophthora* a toujours été obtenu.

La date d'apparition des affections à *Phytophthora* en Israël [48],

s'explique par les exigences de température (*in vitro*) de ces parasites:

	MINIMUM	OPTIMUM	MAXIMUM
P. citrophthora	15°	25°	30°
P. parasitica	15°	32°	—
P. hibernalis	5°	20°	23°

La présence au Moyen-Orient de *Phytophthora hibernalis* permet d'envisager la possibilité d'apparition d'une maladie sous n'importe quel climat à condition toutefois que les conditions exigées par le Champignon pathogène s'y trouvent réalisées au moins pendant un temps assez court.

Sur des citrons provenant du Liban et livrés à Paris [45] on a observé en janvier 1952 : *Oospora citri-aurantii, Phomopsis citri, Penicillium italicum, Penicillium digitatum, Aspergillus niger, Botrytis cinerea* et à un degré moindre de développement : *Colletotrichum glœosporioides, Phoma citricarpa, Alternaria citri, Cladosporium sp., Acremonium sp.*

Le développement des deux *Penicillium*, agents de pourriture des agrumes est lié [47] :

à la qualité du sol des plantations : sur sol léger *P. digitatum* est plus fréquent que *P. italicum*, tandis que sur sol lourd c'est l'inverse,

à la saison de cueillette : la quantité de pourriture due aux *Penicillium* est plus grande en fin de saison des fruits (avril) qu'au commencement (novembre); au début le *P. digitatum* est prépondérant tandis qu'au printemps on rencontre plus fréquemment *P. italicum*. Nadel-Shiffman considère que *P. digitatum* est un agent pathogène primaire tandis que *P. italicum* ne se développe généralement que sur des fruits déjà attaqués par *Phytophthora, Botrytis, Oospora, Fusarium, Diplodia*, avis qui n'est pas partagé par tous les auteurs.

Le traitement mixte dowicide A-hexamine suivi d'un emballage dans du papier au diphényl est, selon Hopkins et Loucks [25] un efficace moyen de protection contre les pourritures. Mlle Lauriol [29] lui préfère un usage simultané de moyens mécaniques, physiques et chimiques depuis la cueillette du fruit jusqu'à la consommation : une manipulation soignée, de basses températures combinées à un faible degré hygrométrique de l'atmosphère réduit le développement des *Penicillium italicum* et *digitatum*, tandis qu'un traitement chimique, judicieusement appliqué, apporte une protection qui devrait être complète.

Ananas

Casas Campillo [71] a isolé *Thielaviopsis paradoxa* en 1949 à Oaxaca et Veracruz à partir d'ananas de la variété Cayenne lisse : c'est la première fois que ce Champignon est signalé au Mexique.

Aarchide.

Outre *Cercospora personata, C. arachidicola, Colletotrichum mangenoti* et *Phyllosticta cf. sojaecola,* les arachides de Moyenne-Casamance [14] présentent des attaques de *Corticium rolfsii,* responsable d'une grave pourriture du collet. Boyle [8] envisage divers moyens de lutte contre ce parasite.

Au Brésil, *Cercospora personata* est surtout présent près de Sao Paulo; Castellani [11] l'a observé dans la région de Bahia sur *Arachis prostrata. Cercospora arachidicola* a également été rencontré.

En Géorgie [68] on a constaté qu'une forme sauvage d'*Arachis diogoi* est résistante aux *Cercospora.*

Bananier.

Sur les bananiers du Brésil [11] on observe diverses altérations des feuilles (*Cercospora musae, Helminthosporium torulosum, Cordana musae*) et des fruits (*Stachylidium theobromae, Glœosporium musarum,* etc.).

Cacaoyer.

Luc [35] propose le nom de *Ophiostoma moniliforme* (Hedgc.) H. et P. Syd. f. *Theobromae* pour un *Ophiostoma* isolé de racines de cacaoyer à Madagascar.

A Costa Rica [70] une grave maladie des racines, vraisemblablement due à *Pythium debaryanum,* est fréquente dans les pépinières. *Phytophthora palmivora* est également présent et, selon Mc Laughlin [71] il serait la cause d'un « shoot blight », d'un « canker », d'une maturité précoce des fruits, d'un « blight » foliaire, d'un wilt des jeunes fruits et des plantules; Rey Siller et Mc Laughlin [71] ont essayé 11 fongicides pour lutter contre ce parasite; des applications de bouillie bordelaise sont efficaces [66] même quand les dégâts sont graves.

L'état sanitaire des plantations de cacaoyers du Brésil [11] est satisfaisant; le *Phytophthora palmivora* mérite seul d'être noté : ses attaques sont limitées aux fruits; il ne forme que rarement des chancres sur les rameaux et le tronc et ne se développe pas dans les régions où la température s'abaisse en dessous de 15°.

Marasmius perniciosus préoccupe les planteurs de Trinidad [63] et de l'Equateur [66] : la sélection de pieds résistants s'opère en retenant et multipliant les plants qui ne sont pas morts après inoculation d'une suspension de spores aux plantules.

En Afrique occidentale anglaise [65], on utilise la bouillie bordelaise pour réduire les attaques de *Phytophthora palmivora.* Par inoculation, *Calonectria rigidiuscula* est capable d'infecter *Cola cordifolia, Bombax buonopozense, Triplochiton scleroxylon, Ceiba pentandra, Cola acuminata, Cola togoensis, Ptergota macrocarpa, Desplatsia lutea, Sterculia rhinopetala, Sterculia tragacantha, Celtis zenkeri, Milletia*

irvinei, Pseudospondias microcarpa, Picralima nitida, Khaya grandiflora, Conopharyngia sp., Newbouldia laevis, Glyphaea laterifolia, Erythrina altissima et *Spathodea campanulata.*

Caféier.

Tandis qu'en Nouvelle Calédonie [17] *Ustulina zonata* est responsable d'un important pourridié des Caféiers, c'est à des *Rosellinia* qu'on rapporte la pourriture des racines au Brésil [1], maladie qui se développe en trois ou quatre ans et qui a pris récemment une inquiétante extension.

Rostrella coffeae, espèce type du genre *Rostrella* créé par Zimmermann en 1900 a été rapporté par Pontis à *Ceratostomella fimbriata.* Les observations de von Arx [3] ont montré qu'il en était différent et le nom de *Ophiostoma coffeae* (Zimm.) von Arx a été proposé. D'après la description de von Arx, Moreau [45] pense qu'il ne s'agit là que d'une forme de *Ceratocystis moniliformis* (Hedgc.) F. et V. Moreau, très voisine de la forme *Davidsonii* Luc.

Une notice de Fraselle et Geortay [23] donne des indications sur la trachéomycose due à *Gibberella xylarioides* au Congo belge; des conseils judicieux sont donnés aux planteurs, ils sont malheureusement difficilement applicables. Pour rechercher des lignées résistantes il suffit de tremper des plantules dans une culture en milieu liquide de *Gibberella* et de noter si l'infection a lieu ou non [67].

Un damping-off des plantules, essentiellement dû à *Botrytis cinerea* est présent dans quelques plantations du Congo belge [67]; un traitement du sol à l'aretan, avant semis, a donné de bons résultats.

Malgré la crise, la culture du caféier demeure l'épine dorsale de l'économie agricole du Brésil [11]. De rigoureuses mesures de quarantaine sont prises contre *Hemileia vastatrix. Mycena citricolor* (*Omphalia flavida*) d'une part, *Corticium salmonicolor* et *C. koleroga* d'autre part sont développés dans quelques localités. On rencontre aussi au Brésil *Colletotrichum coffeanum* et *Cercospora coffeicola* ainsi que des pourridiés dus à divers *Fomes* et *Rosellinia.*

Wellmann et Quesada [71] établissent, à Costa Rica, que les spores de *Cercospora coffeicola* ne germent qu'en présence d'eau; la germination est aussi bonne à l'obscurité qu'à la lumière; elle est possible dans un milieu dont le pH est compris entre 3 et 8 et optimale pour un pH 4 à 5. Le soleil a une certaine influence sur le développement de la maladie.

Wellmann, Walker, Cook et Gallegly [71] ont déterminé les exigences thermiques de croissance de quelques parasites du caféier sur milieu de pomme de terre dextrosée :

	MINIMUM	OPTIMUM	MAXIMUM
Corticium koleroga	8°	24°-28°-32°	36°
Fusarium oxysporum	8°	16°-28°-32°	36°

Omphalia flavida	6°	16°-24°-28°	32°
Glomerella cingulata	8°	20°-28°-32°	36°
Cercospora coffeicola	8°	12°-28°-32°	36°

Canne à sucre.

Une liste des maladies de la Canne à sucre dans le monde et leur répartition géographique ont été établies par Martin [41].

Selon Flores Caceres [71] les maladies les plus graves de la canne à sucre au Mexique sont la virose de la mosaïque et la pourriture à *Colletotrichum falcatum; Pythium arrhenomanes* et *Cephalosporium sacchari* causent de sérieux dégâts dans certaines régions; *Gibberella fujikuroi, Cercospora vaginae, Leptosphaeria sacchari, Corticium rolfsii, Cercospora longipes* et *Cytospora sacchari* sont responsables d'affections mineures.

Au Brésil [2], *Ustilago scitaminea* est assez développé dans l'Etat de Sao Paulo; des recherches de variétés résistantes sont entreprises. Deux autres Champignons provoquent des maladies moins graves : *Gnomonia iliau* et *Colletotrichum falcatum.*

Dans le sol des plantations de Louisiane, Luke [36] a effectué 13 séries d'isolements: dans chacun, 151.539 colonies fongiques en moyenne ont été dénombrées; parmi elles divers *Penicillium, Aspergillus* et *Spicaria* se sont montrés antagonistes à l'égard de *Pythium arrhenomanes.*

Physalospora tucumanensis isolé aux Indes [15] croît très bien sur moût d'avoine gélosé; l'optimum de développement est obtenu à 30° dans un milieu de pH 5, 7; la croissance est très faible à 10°, nulle à 40°. Ce Champignon est homothallique [62]; Link et Ma [33] ont étudié les conditions de développement des périthèces, et leur morphologie. Le mode de pénétration du parasite dans la canne à sucre fait, en Louisiane, l'objet des travaux de Edgerton [22]. A Formose [26] et aux Indes [21] diverses variétés résistantes sont reconnues tandis que Azab et Chilton [4] recherchent les gènes qui régissent cette résistance.

L'antagonisme entre *Bacillus subtilis* et *Helminthosporium sacchari* est étudié par Muntanola [46].

Van Dillewijn [20] examine, à Java, les conditions biologiques de croissance de *Gibberella fujikuroi* var. *subglutinans* sur canne à sucre.

Sphacelotheca cruenta, normalement parasite de *Sorghum halepense,* attaque à Karnal (Indes) les ovaires de la canne à sucre [16].

Divers fongicides sont préconisés par Mills et Chilton [43] pour le traitement des graines en Louisiane.

Cotonnier.

Dans l'intéressant compte rendu de sa mission phytopathologique au Brésil, Castellani [11] indique que la stigmatomycose (*Nemato-*

spora coryli et *Ashbya gossypii*) n'a qu'une faible extension; la maladie la plus grave est la « ramulose », due à *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides,* qui réduit de plus de 30 % la production totale de coton. *Ramularia areola, Rhizoctonia solani, Fusarium vasinfectum* et *Verticillium albo-atrum* sont également présents.

En Moyenne-Casamance, Chevaugeon [14] a remarqué *Corticium solani, Glomerella gossypii, Alternaria macrospora, Cercospora gossypina* et *Botryodiplodia theobromae.*

Les cotonniers du Maroc [42] n'ont que peu de maladies sérieuses : un *Rhizoctonia* et *Rhizopus nigricans* ont été observés sur les capsules.

En 1951, *Thielaviopsis basicola* a été trouvé au Texas [32]; c'est la deuxième fois qu'on le signale dans le Sud-Ouest des Etats-Unis.

Pour réduire les dégâts causés aux graines de cotonnier en Caroline du Nord [30] divers essais de poudrages fongicides ont été expérimentés.

Hévéa.

Une révision des principales maladies de l'hévéa en Indonésie a été faite par Dijkman [19]; l'auteur reconnaît :

1° des affections du système radiculaire : *Fomes lignosus, Ganoderma pseudoferreum, Fomes noxius, Xylaria thwaitesii, Sphaerostilbe repens, Helicobasidium compactum, Ustulina zonata;*

2° des maladies du tronc et des branches : *Phytophthora palmivora* (stripe canker), *P. faberi* (patch canker, foot disease, die-back), *Ceratostomella fimbriata* (mouldy rot), *Corticium salmonicolor* (pink disease);

3° des maladies des feuilles et des fruits : *Oidium heveae* (cause des dégâts considérables pendant la mousson post-hivernale), *Phytophthora sp.* (leaf blight), *Helminthosporium* (leaf spot). Un *Oospora* du sol est capable de réduire la germination des graines de 78 à 18 %.

Des maladies variées atteignent les hévéas du Brésil [11] : *Corticium salmonicolor, Phytophthora palmivora, Catacauma huberi, Phyllosticta heveae;* le plus grave parasite est incontestablement *Melanopsammis* (= *Dothidella*) *ulei. Oidium heveae,* qui cause de grands ravages en Asie orientale, n'est heureusement pas encore présent en Amérique.

Imle, Manis et Camacho [71] proposent, à Costa Rica, l'adoption d'un nouveau système de greffage de l'hévéa pour faciliter la lutte contre *Dothidella ulei.*

Au Pérou, Carpenter [10] constate que les basidiospores de *Pellicularia filamentosa* (*Corticium solani*) fraîchement libérées peuvent germer en deux heures et infecter les jeunes feuilles en trois heures si les conditions sont favorables; le spergon mouillable ou mieux un mélange de soufre et de fermate permettent une lutte efficace.

Les symptômes, la dissémination et le développement de l'affection due à *Corticium salmonicolor* sont étudiés en Malaisie [69].

Au Congo belge [67] l'apparition d'*Helminthosporium heveae* sur les feuilles est liée aux facteurs climatiques saisonniers. Le taux d'infection par *Fomes lignosus* paraît être moindre dans les champs défrichés sans feu préalable; de larges espaces laissés entre les arbres semblent réduire notablement le nombre d'arbres attaqués.

Palmiers

Dans un récent voyage au Maroc, Chevalier [13] a constaté la pourriture des régimes des dattiers causée par *Mauginiella scaettae*, maladie connue en Afrique du Nord sous le nom de « Khamedj » ou « Kamag ».

Graphiola phœnicis est présent sur les dattiers du Niger [14].

Riz.

Baldacci [5] a établi une clé analytique des principales maladies du riz en Italie; il reconnaît essentiellement des attaques de *Piricularia oryzae, Helminthosporium oryzae, Sclerotium oryzae, Fusarium moniliforme, Sclerospora oryzae, Puccinia graminis* f. *oryzae, Ustilaginoidea virens;* parmi les affections secondaires on trouve en Italie: 1° sur feuilles : *Ascochyta oryzae, Septoria oryzae, S. poae, Sphaerella oryzae, Metasphaeria cattanei, M. oryzae, Sphaeropsis oryzae, S. vaginorum, Sporotrichum angulatum, Coniothyrium oryzae, Phoma sp.;* 2° sur chaumes : *Fusarium reticulatum;* 3° sur glumes et caryopses : *Gibberella saubinetii, Chaetophoma oryzae, Epicoccum neglectum, Periconia pulla.* Ce sont surtout les deux premiers de ces Champignons qui sont visés dans les essais de traitement des semences [6].

En Moyenne-Casamance et dans le delta central Nigérien, Chevaugeon [14] a observé : *Helminthosporium oryzae, Phyllosticta glumarum, Curvularia lunata, C.* gr. *geniculata, Haplographium chlorocephalum, Nigrospora oryzae, Sphaeronema oryzae, Vermicularia oryzae, Piricularia oryzae.*

A Costa Rica [71], *Helminthosporium oryzae* est efficacement combattu par le granosan. *Ophiobolus myiabeanus, Piricularia oryzae, Curvularia spicifera, Sclerotium oryzae* réduisent considérablement la production.

Ikata [27] présente une revue, bien illustrée, des principales maladies du riz au Japon. On y cite notamment : *Absidia sp., Penicillium commune, Aspergillus flavus-oryzae, Cercospora oryzae, Sclerospora macrospora, Ustilaginoidea virens, Phoma glumarum, Entyloma oryzae, Rhizoctonia oryzae.*

Une pourriture du pied du riz, due à *Fusarium moniliforme,* est récemment apparue en Italie dans la plaine Emilie [57]; l'affection semble localisée et de peu d'importance économique.

Piricularia oryzae est peu développé au Brésil [11] où on le trouve surtout dans la vallée du Paraiba près de Sao Paulo. *Helmintho-*

sporium oryzae, un *Sclerotium* et *Ustilaginoidea virens* ont également été parfois rencontrés.

En Chine, l'Institut d'essais agricoles de la province de Szechuan [28] recherche des hybrides qui résistent à *Piricularia oryzae*. Au Vénézuéla [38] les recherches s'orientent plutôt vers l'application judicieuse d'amendements : l'apport de sulfate d'ammonium accroît la sévérité de la maladie, les phosphates sont sans influence tandis que la résistance des plantes paraît accrue par l'apport de chlorure de potassium [40]. La France d'Outre-Mer n'est pas épargnée par la piriculariose : un article de Rieul [51] met en garde les planteurs marocains, Séchet [56] a noté cette maladie en 1950 dans quelques rizières de la région du lac Alaotra à Madagascar.

Au Congo belge [67] de jeunes pieds de riz, qui avaient d'abord souffert des attaques de *Piricularia oryzae* ont présenté, en fin de végétation, *Helminthosporium oryzae* et *Fusarium sp.*

Mizukami [44] a montré que la résistance des plantules à *Ophiobolus myiabeanus* était réduite par des fumigations de vapeurs d'éther. Chattopadhyay [12] a constaté que les traitements au perenox étaient plus efficaces que ceux au dithane Z-78.

Ustilaginoidea virens cause des dégâts considérables au Japon [24]; après quatre mois de séjour au laboratoire les sclérotes du Champignon sont encore viables. L'Institut de pathologie végétale de Milan [31] s'inquiète d'une introduction possible du parasite en Italie, c'est pourquoi une étude détaillée des symptômes d'attaque, de la biologie, des caractères culturaux et du pouvoir pathogène d'*Ustilaginoidea virens* a été entreprise : la température trop basse qui règne en août à la période de floraison du riz italien inhiberait la formation des sclérotes.

Vingt espèces ont été isolées par Bugnicourt [9] à partir des semences de riz dans les territoires du Pacifique Sud : parmi elles, trois sont nouvelles (*Fusarium annulatum*, deux *Helminthosporium*), cinq n'avaient jamais été signalées sur riz (*Curvularia affinis, Fusarium decemcellulare, F. Kühnii, F. moniliforme* var. *minus, F. scirpi* var. *caudatum*).

Théier.

Ceylan, capitale du théier, a récemment été le siège de plusieurs conférences [61, 72] consacrées au problème du « blister blight ». L'influence des arbres d'ombre sur le développement d'*Exobasidium vexans* retient l'attention de Vollema [60] à Java où le district de Sukabumi est maintenant très infecté [55]. De Jong [18] fait, dans le Sud de l'Inde, des essais de fongicides cupriques, tandis que Pfaeltzer [50] utilise, à Ceylan, le perenox et le dithane Z-78.

Un *Cylindrocladium* a été isolé des racines par Venkataramani [58].

Un die-back des rameaux, dû à *Leptothyrium theae*, est apparu à Ceylan [64]. Dans les plantations où *Acacia decurrens* est utilisé

comme arbre d'ombre ou comme coupe-vent, *Calonectria theae* est particulièrement répandu : le Champignon pénètre dans les feuilles par les stomates et provoque une grave défoliation [34]. *Corticium invisum* a été trouvé trois fois.

Divers.

Parmi les travaux français relatifs aux Champignons tropicaux, signalons une étude critique du genre *Mycosyrinx* par Viennot-Bourgin [59] d'après des échantillons recueillis en Afrique.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1. — Abraao J. — A « podridao das raizes » do Cafeeiro. *Bol. Serv. Café*, t. XXVI, fasc. 295, p. 738-739, 1951.
2. — Arruda S. C. et Toffano W. B. — O carvao da Cana no Estado de Sao Paulo. *Biologico*, t. XVII, fasc. 9, p. 155-165, 1 pl., 1951.
3. — von Arx J. A. — Ueber die Ascomycetengattungen *Ceratostomella* Sacc., *Ophiostoma* Syd. und *Rostrella* Zimmermann. *Antonie van Leeuwenhœk*, t. XVIII, p. 201-213, 3 fig., 1952.
4. — Azab Y. E. et Chilton J. P. — Studies on inheritance of resistance to red rot disease of sugar cane. *Phytopathology*, t. XLII, fasc., 5, p. 282, mai 1952.
5. — Baldacci E. — Chiavi analitiche delle principali malattie del Riso in Italia. *Risicoltura*, fasc. 4-5, 11 p., 1950.
6. — , Scotti T. et Thalman L. — Ricerche sperimentali sui trattamenti al seme di riso. *La Ricerça scientifica*, t. XX, fasc. 1-2, p. 61-67, janv.-fév. 1950.
7. — Bitancourt A. A. et Rossetti V. — Stimulation of growth of *Phytophthora citrophthora* by a gas produced by *Mucor spinosus*. *Science*, t. CXIII, fasc. 2.940, p. 531, 1951.
8. — Boyle L. W. — Factors to be integrated in control of southern blight of peanuts. *Phytopathology*, t. XLII, fasc. 5, p. 282, mai 1952.
9. — Bugnicourt F. — Note sur la mycoflore des semences de riz dans les territoires du Pacifique Sud. *Rev. de Mycol.*, t. XVII, Suppl. col. n° 1, p. 26-29, juil. 1952.
10. — Carpenter J. B. — Target leaf spot of the Hevea Rubber tree in relation to host development, infection, defoliation and control. *Tech. Bull. V. S. Dept. Agric.*, n° 1028, 34 p., 1 fig., 15 graph., 1951.
11. — Castellani E. — Problemi fitopatologici degli Stati centromeridionali del Brasile. *Emigrazione e colonizzazione agricola in Brasile*, p. 413-484, Firenze, 1952.
12. — Chattopadhyay S. B. — Effect of spraying with different fungicides on the control of secondary airborne infection of paddy

plants by *Helminthosporium oryzae* Breda de Haan. *Sci. et Cult.*, t. XVI, fasc. 5, p. 533-534, 1951.

13. — Chevalier A. — Recherches sur les *Phœnix* africains. *Rev. Bot. appl. Agric. trop.*, t. XXXII, fasc. 355-356, p. 205-236, mai-juin 1952.
14. — Chevaugeon J. — Maladies des plantes cultivées en Moyenne-Casamance et dans le delta central nigérien. *Rev. Path. vég. Entom. agric. Fr.*, t. XXXI, fasc. 1, p. 3-51, 5 fig., janv.-mars 1952.
15. — Chona B. L. et Hingorani M. K. — Comparative studies of certain isolates of *Colletotrichum falcatum* Went. *Indian Phytopathology*, t. III, fasc. 2, p. 196-202, 1951.
16. — Chona B. L. et Munjal R. L. — A new smut of Sugar cane. *Curr. Sci.*, t. XX, fasc. 11, p. 301-302, 9 fig., 1951.
17. — Dadant R. — Sur deux maladies des Caféiers. *Rev. agric. Nelle Calédonie*, N. S., t. III, fasc. 1-2, p. 4-5, 1952.
18. — De Jong P. — Copper fungicides in the control of blister blight of Tea in South India. *Plant Prot. Overseas Rev.*, t. II, fasc. 4, p. 17-22, 2 pl., 1951.
19. — Dijkman M. J. — Hevea. Thirty years of research in the Far East. 329 p., 88 fig., 20 diag., 56 graph., 4 cartes. Coral Gables, Floride, Univ. Miami Press, 1951.
20. — van Dillewijn C. — *Fusarium* pokkahboeng. *Proc. Congr. int. Soc. Sug. Cane Tech.*, 1950, p. 473-499, 7 fig., 5 diag., 6 graph., 1951.
21. — Dutt N. L. — The present Cane varietal position in India. *Proc. Congr. int. Soc. Sug. Cane Tech.*, 1950, p. 294-303, 2 diag., 1951.
22. — Edgerton C. W. — Results of recent investigations in Louisiana on red rot. *Proc. Congr. int. Soc. Sug. Cane Tech., 1950*, p. 518-523, 1951.
23. — Fraselle J. V. et Geortay G. — Une grave maladie du caféier « Robusta » : la trachéomycose. Avertissement et conseils aux planteurs. *Bull. Inf. I. N. E. A. C.*, t. I, fasc. 1-2, p. 87-102, 5 fig., juin 1952.
24. — Hashioka Y., Yoshino M. et Yamamoto T. — Physiology of the Rice false smut, *Ustilaginoidea virens* (Cke) Tak. *Res. Bull. Saitama agric. Exp. Stn.*, fasc. 2, 20 p., 6 pl., 1951.
25. — Hopkins E. F. et Loucks K. W. — Citrus Fruit decay studies. *Univ. Florida agric. Exper. Stn., Annual Rept. for the year ending June 30, 1951*, p. 164-166, 1 fig., 1952.
26. — Hsia Y. J., Chian L. T. et Wang C. S. — The variety N : Co 310 in Formosa. *Taiwan Sug. J. Quart.*, t. III, fasc. 3, p. 69-70, 1951.
27. — Ikata S. — The diseases of food crops. n° 1. Rice plant and Beans (Series of plant pathology, n° 6). 320 p., 26 pl., 94 fig., 1 graph., Tokyo, 1951 (en japonais).
28. — Kuang H. H. — Studies on Rice cytology and genetics as well as breeding work in China. *Agron. J.*, t. XLIII, fasc. 8, p. 387-397, 1951.

29. — LAURIOL F. — Quelques aspects de la lutte contre les *Penicillium* des Agrumes. Fruits d'Outre-Mer, t. VI, fasc. 10, p. 412-420, 1 fig., 7 graph., 1951.
30. — LEHMAN S. G. — Results of dusting tests for reduction of fungus damage to seed cotton. *Phytopathology*, t. XLII, fasc. 5, p. 285, mai 1952.
31. — LEPORI L. — Alcune osservazioni sulla morfologia e biologia dell'Ustilaginoidea virens (Cke) Tak. su materiale thailandese. *Notiz. Malatt. Piante, 1951*, fasc. 16, p. 40-46, 1951.
32. — LEYENDECKER P. J. — Root rot of Cotton caused by *Thielaviopsis basicola* discovered in the Upper Rio Grande Valley of Texas. *Plant Dis. Reptr.*, t. XXXVI, fasc. 2, p. 53, 1952.
33. — LINK K. C. et MA P. T. — A preliminary study on the perfect stage of the causal organism of red rot of Sugar Cane. *Proc. Congr. int. Soc. Sug. Cane Tech. 1950*, p. 503-513, 8 fig., 1951.
34. — LOOS C. A. — Pathological problems. *Tea Quart.*, t. XXII, fasc. 1, p. 27-30, 1951.
35. — LUC M. — *Ophiostoma moniliforme* (Hedgc.) H. et P. Syd. et ses diverses formes. *Rev. de Mycol.*, t. XVII, Suppl. col. n° 1, p. 10-16, 2 fig., juil. 1952.
36. — LUKE H. H. — Fungi antagonistic to *Pythium arrhenomanes* isolated from Louisiana Sugar cane Soils. *Phytopathology*, t. XLII, fasc. 5, p. 286, mai 1952.
37. — MALAGUTI G. — Epifitias de « tizon » en plantas citricas causadas por *Phytophthora parasitica*. *Agron. trop., Maracay*, t. I, fasc. 3, p. 213-216, 3 fig., 1951.
38. — , SILVA J. S. et RAVANELLO G. — Ensayos acerca de la influencia del abonamiento sobre el « brusone del Arroz » (*Piricularia oryzae* Cav.). *Agron. trop., Maracay*, t. I, fasc. 2, p. 131-148, 2 fig., 4 graph., 1951.
39. — MARCHIONATTO J. B. — Influencia de las practicas culturales en las enfermedades de las plantas. *Alm. Minist. Agric. B. Aires, 1951-52*, p. 86-87, 1951.
40. — MARIANI C. — La concimazione potassica in relazione alla resistenza al « brusone » parassitario del Riso. *Notiz. Malatt. Piante, 1951*, fasc. 16, p. 28-31, 1951.
41. — MARTIN J. P. — Sugar-Cane diseases and their world distribution. *Proc. Congr. int. Soc. Sug. Cane Tech., 1950*, p. 435-452, 1951.
42. — MIÈGE E. — L'avenir de la culture du Cotonnier en Afrique du Nord et spécialement au Maroc. *Rev. Bot. Appl. et Agric. trop.*, t. XXXII, fasc. 355-356, p. 236-252, mai-juin 1952.
43. — MILLS P. J. et CHILTON S. J. P. — The effect of certain fungicides as seed treatments for Sugar Cane in Louisiana. *Proc. Congr. int. Soc. Sug. Cane Tech., 1950*, p. 197-202, 1951.
44. — MIZUKAMI T. — On the *Helminthosporium* disease resistance

of Rice seedlings treated with ether vapor I. *Sci. Bull. Fac. Agric. Kyushu Univ.*, t. XII, fasc. 1, p. 1-4, 1950.
45. — Moreau C. — Coexistence des formes *Thielaviopsis* et *Graphium* chez une souche de *Ceratocystis major* (van Beyma) nov. comb. Remarques sur les variations des *Ceratocystis*. *Rev. de Mycol.*, t. XVII, Suppl. col. n° 1, p. 17-25, 1 fig., juil. 1952.
46. — Muntanola M. — Relaciones antagonicas entre *Bacillus subtilis* Cohn emend. Prazmowsky y *Helminthosporium sacchari* (van Breda de Haan) Butler. *Lilloa*, t. XXIII, p. 319-330, 4 fig., 1950.
47. — Nadel-Shiffman M. — Une contribution à la pathogénie du *Penicillium digitatum* et du *Penicillium italicum* sur les fruits des Agrumes. *Rev. Pathol. vég. Entom. agr. Fr.*, t. XXX, fasc. 4, p. 228-231, 1 tabl., oct.-déc. 1951.
48. — L'influence de la température et de la pluviosité sur l'apparition des différentes espèces de *Phytophthora*. *Rev. Pathol. vég. Entom. agr. Fr.*, t. XXX, fasc. 4, p. 232-237, 3 graph., oct.-déc. 1951.
49. — Olson E. O. — Tip blight of Citrus seedlings in the Lower Rio Grande Valley. *Proc. R. Grande Vall. hort. Inst.*, t. V, p. 72-76, 2 fig., 1951.
50. — Pfaeltzer J. W. — Studies in blister blight control. VI. An evaluation of some commercially available fungicides for the control of blister blight. *Tea Quart.*, t. XXII, fasc. 2, p. 52-55, 1951.
51. — Rieul P. — La Piriculariose du Riz. *La Revue marocaine*, n° 268, p. 91-93, mars 1952.
52. — Rossetti V. et Bitancourt A. A. — Estudos sobre a « gomose de *Phytophthora* » dos citrus. II. Influencia do estado de vegetaçao do hospedeiro nas lesoes experimentais. *Arq. Inst. biol. S. Paulo*, t. XX, fasc. 7, p. 73-94, 4 pl., 3 graph., 1951.
53. — et — Thiamin and the growth substances for *Phytophthora* in the bark of Citrus trees. *Science*, t. CXV, fasc. 2982, p. 205-206, 1 graph., 1952.
54. — Scasso J. M. — La defensa de las plantaciones citricos. Los frutales citricos considerados del punto de vista sanitario. *Alm. Minist. Agric., B. Aires, 1951-52*, p. 291-301, 5 fig., 1951.
55. — Schweizer J. et Reitsma J. — Blister blight situatie in de bevolkingstuinen in het sukabumische. *Bergcultures*, t. XX, fasc. 13, p. 231-235, 1951.
56. — Séchet M. — Présence de la piriculariose du riz. *L'Agronomie tropicale*, t. VII, fasc. 2, p. 152, mars-avril 1952.
57. — Togliani F. — Il mal del piede del Risoda *Fusarium moniliforme* Sh. nella pianura Emiliana. *Notiz. Malatt. Piante 1951*, fasc. 16, p. 20-22, 1951.
58. — Venkataramani K. S. — A Tea root disease new to South India. *Nature, Lond.*, t. CLXIX, fasc. 4313, p. 1099-1100, 1 fig., 1952.

59. — Viennot-Bourgin G. — Ustilaginales d'Afrique (deuxième note). Etude critique du genre *Mycosyrinx*. *Rev. Bot. Appl. et Agric. trop.*, t. XXXII, fasc. 355-356, p. 253-264, 9 fig., mai-juin 1952.
60. — Vollema J. S. — De landbouwkundige zijde der blister blight vestrijding. *Bergcultures*, t. XX, fasc. 13, p. 235-236, 1951.
61. — Walter T. E. — Summary of discussions on the proceedings of the first day. *Tea Quart.*, t. XXII, fasc. 1, p. 4-17, 1951.
62. — Wang S. C. — Studies on *Physalospora tucumanensis* Speg. *Proc. Congr. int. Soc. Sug. Cane Tech. 1950*, p. 513-518, 1 fig., 1951.
63. — Wilson J. — The breeding of Cacao. *J. agric. Soc. Trin. Tob.*, t. LI, fasc. 3, p. 303-314, 1951.
64. — X. — Report of the acting Pathologist for the year 1949. *Bull. Tea Res. Inst. Ceylon*, n° 31, p. 38-45, 1951.
65. — X. — Annual Report West African Cacao Research Institute. April 1949 to March 1950. 84 p., 1951.
66. — X. — Third Conference of the Inter-American Technical Cacao Commitee, 1950. *Cacao*, t. II, fasc. 11-12, p. 1-15, 4 fig., 1950.
67. — X. — Rapport annuel pour l'exercice 1950. *Inst. nat. Etude agron. Congo belge* (h. s.), 392 p., 1 carte, 1951.
68. — X. — Sixty second annual Report Georgia Experiment Station, 1949-50, 92 p., 14 fig., 1951.
69. — X. — Pinkdisease. *Circ. Rubb. Res. Inst. Malaya*, n° 33, 6 p., 1 pl. col., 1951.
70. — X. — Report of Cocoa Conference held at Grosvenor House, London, 11 th to 13 th september, 1951. 152 p., 2 pl. 2 diag., 8 graph., 16 cartes, Londres, 1951.
71. — X. — Primera Asamblea Latinoamericana de Fitoparasitologia. *Foll. misc. Ofic. Estud. esp. Mex.*, n° 4, 426 p., 7 pl., 3 fig., 6 diag., 7 graph., 3 cartes, 1951.
72. — X. — Crop protection courses 1951. *Tea Quart.*, t. XXII, fasc. 2, p. 55-92, 3 pl., 1952.

1er Décembre 1952.

ANALYSE

■

Hubert Barat. — Etude sur le dépérissement des poivrières en Indochine. *Arch. Rech. Cambodge, Laos, Viêtnam,* fasc. 13, 92 p., 14 pl. h. t., 1952.

Depuis plus de 10 ans le nombre de plants de poivriers cultivés au Cambodge et au Sud-Viêtnam a diminué des deux tiers (812.785 en 1947 contre 2.716.184 en 1939) du fait d'une « pourriture du pied » qui provoque le dépérissement des plantations. Après une intéressante mise au point bibliographique sur cette maladie qui sévit également aux Indes, au Siam, en Malaisie et en Indonésie, M. Barat met en évidence les difficultés de l'étude du problème. *Pythium complectens. Pythium splendens* et *Fusarium solani* var. *minus* sont les plus fréquemment isolés des racines pourrissantes. L'éventualité de l'action d'un *Phytophthora* est envisagée. La lutte contre une telle affection est rendue difficile par l'attachement de la plupart des planteurs aux méthodes traditionnelles de culture; la destruction des anguillules, agents principaux de propagation des parasites, est préconisée par la pratique du mulching; un drainage pour éliminer l'excès d'eau et des traitements pour lutter contre les insectes piqueurs sont conseillés. Une mosaïque, vraisemblablement due à un virus, a accru la sensibilité des poivriers. La recherche de variétés résistantes est indispensable.

C. M.

INFORMATIONS

■

Protection des végétaux dans les territoires français d'Outre-Mer

Le *Journal Officiel* du 27 novembre 1952 publie une loi qui a pour but de « protéger les végétaux contre les insectes et animaux parasites ou nuisibles, les parasites végétaux et les maladies des plantes ». Il

s'agit d'un texte donnant pouvoir aux chefs des territoires d'Outre-Mer de prescrire toutes mesures telles que mise en quarantaine, désinfection, interdiction de planter, traitements. La destruction par le feu des plantations contaminées est même envisagée. Ces mesures seront prises en liaison avec les services locaux de la protection des végétaux. Des précautions sont également prévues pour éviter l'introduction de parasites dans les régions actuellement indemnes. « Toute personne qui..... constate la présence d'un parasite dangereux, nouvellement apparu, est tenue d'en faire immédiatement la déclaration aux autorités administratives de sa résidence. » L'établissement de groupements de défense est prévue.

Une telle réglementation, convenablement appliquée, permettra, sans nul doute, une amélioration de l'état sanitaire, trop souvent négligé, des plantations de nos territoires d'Outre-Mer.

***

Un nouveau Bulletin pour la protection des végétaux.

La F.A.O. (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture) publie une revue mensuelle d'informations, le « Plant Protection Bulletin », dont une édition en langue française sera très prochainement diffusée. Ce bulletin veut être un moyen de publier dans un bref délai des informations reçues par la F.A.O. concernant la présence, le développement et le traitement des maladies et des prédateurs des plantes. Les deux premiers fascicules (Oct.-Nov. 1952) comportent notamment (pour la partie mycologique) : des études sur le mildiou de la pomme de terre au Chili, les affections des plantes cultivées en Irak, les maladies des Ananas au Mexique, des notes sur la protection des végétaux aux Indes et la situation phytosanitaire aux Etats-Unis.

Au moment où une coopération internationale s'avère plus que jamais utile pour la lutte contre les ennemis de nos cultures, — lutte qui s'insère dans les préoccupations, touchant à un domaine d'une grande ampleur, que posent la défense des équilibres naturels en même temps que le développement et la protection des ressources alimentaires mondiales — souhaitons que ce Bulletin réalise un trait d'union efficace entre les phytopathologistes de tous les pays. Cependant, si une priorité devait être établie à ce propos, nous estimons que c'est la *Review of applied Mycology*, publiée à Kew, par le Mycological Institute, qui devrait en profiter : puissent les crédits de la F.A.O. servir d'abord au maintien et à la diffusion d'un remarquable bulletin analytique dont la valeur et l'utilité ne sont pas à démontrer.

Huitième Congrès international de Botanique.

La Section de Nomenclature communique :

Les propositions concernant le Code International de la Nomenclature Botanique (1952) doivent être soumises au Rapporteur général, Dr J. Lanjouw, avant le 1er décembre 1953. Les propositions pourront être publiées dans *Taxon*. Les botanistes qui ont en vue quelque suggestion sont instamment priés de communiquer celle-ci, qui sera mentionnée dans le volume 2, n° 2, mars 1953, de *Taxon*.

Bureau du Rapporteur général : International Bureau for Plant Taxonomy and Nomenclature, Lange Nieuwstraat 106, Utrecht, Hollande.

⁂

Histoire de la Mycologie.

Le Dr H. Poisson, de Tananarive, vient de publier une intéressante *Histoire de la Mycologie du domaine malgache du XVIIe siècle à l'époque actuelle*. On y trouvera notamment des références aux premiers auteurs, Flacourt, Bernardin de Saint-Pierre, Froberville, Leguevel de Lacombe, puis aux descripteurs de la fin du siècle dernier, Cooke et Massee, Rossi, P. Hennings, dont les contributions n'ont été qu'incidentes ou fragmentaires, enfin aux travaux importants des mycologues contemporains, N. Patouillard, G. Bouriquet, l'infatigable collecteur R. Decary, et surtout Roger Heim ainsi que ses collaborateurs, particulièrement G. Métrod, H. Romagnesi (omis dans la liste de H. Poisson), Mme Marcelle Le Gal (dont la remarquable monographie sur les Discomycètes est sous presse).

L'auteur rappelle quelques indications concernant l'utilisation dans l'alimentation, en thérapeutique et en sorcellerie malgaches de plusieurs espèces : le Champignon, signalé par Alfred Grandidier, que les Sakalaves utilisent dans le traitement de maladies vénériennes, l'Olatafa ou Holatafana, identifié par R. Heim au *Pachyma cocos* (= *Lentinus Tuber-regium*), les « Truffes » qui semblent se réduire au *Terfezia Decaryi* Heim, les Auriculaires qui sont les Champignons noirs des Chinois, le *Volvaria esculenta* cultivé industriellement sur les résidus de distillation du girofle, de la citronelle, sur paille de riz, etc.. Mais il y aurait encore beaucoup à dire sur ce chapitre.

M. Poisson s'étend aussi sur les travaux de mycologie médicale poursuivis notamment par le Dr Fontoynont, de Tananarive, spécialiste très distingué des mycoses humaines, et sur la pathologie des plantes cultivées, qui a fait l'objet d'importantes publications consacrées entre autres aux maladies du vanillier, du caféier, du manioc, des Albizzias, du riz, résumées ou développées dans l'ouvrage que G. Bouriquet a consacré à la pathologie végétale dans la Grande Ile (1946).

TABLE DES SUPPLEMENTS COLONIAUX

Tome XVII

■

Travaux originaux

Révisions bibliographiques

Analyses

Fiches de phytopathologie tropicale :

Le Rédacteur en chef du *Supplément colonial :* R. Heim.
Le gérant : Ch. Monnoyer.

Le Mans, — Imprimerie Monnoyer. — 1952.

Renseignements généraux

La *Revue de Mycologie* publie chaque année :

a) 3 fascicules consacrés aux travaux originaux sur les *Champignons* et les *maladies cryptogamiques* des plantes, plus particulièrement de l'Europe;

b) un ou 2 *numéros spéciaux* consacrés à des travaux et des mises au point sur les maladies des plantes *tropicales*, et, d'une façon plus générale, sur les Champignons des *territoires français d'Outre-Mer;*

c) 3 *Suppléments* comportant des révisions monographiques, des clefs dichotomiques, des articles didactiques, des renseignements pratiques sur les Champignons et les empoisonnements, des chroniques, c'est-à-dire toute documentation plus spécialement destinée aux amateurs.

La correspondance concernant la rédaction ainsi que les manuscrits doivent être envoyés à M. Roger Heim, Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle, 12, rue de Buffon, Paris, 5e.

La correspondance concernant les abonnements ainsi que les versements doivent être adressés à M. Jacques Duché, Laboratoire de Cryptogamie du Muséum, 12, rue de Buffon, Paris, 5e, compte de ch. postaux 1247-65 PARIS.

Les manuscrits doivent être dactylographiés et définitifs; les frais supplémentaires concernant les remaniements ou additions éventuels sont à la charge des auteurs.

En principe, il n'est envoyé aux auteurs qu'une première épreuve qu'ils devront réexpédier, corrigée, au plus vite à la direction.

Les figures et planches seront envoyées en même temps que les manuscrits, les dessins exécutés à l'encre de Chine, les photographies tirées en noir sur papier bromure. Les réductions doivent être calculées par les auteurs en tenant compte de la justification de la revue.

Les tableaux dans le texte doivent être conçus clairement et de manière que leur composition se réalise sans difficultés.

Les manuscrits d'une certaine longueur ou qu'accompagneraient un certain nombre de planches hors texte feront l'objet d'une entente entre l'auteur et la direction de la Revue, dans laquelle il sera naturellement tenu compte de l'intérêt des documents et des disponibilités financières des deux parties.

La teneur scientifique des articles publiés dans la Revue n'engage que la responsabilité de leurs auteurs. Toutefois, la direction se réserve le droit de refuser certains manuscrits ou d'exiger de leurs auteurs des modifications dans la forme.

Les auteurs ont droit gratuitement à 25 tirés à part sans couverture spéciale et sans remaniements.

Tarif des Tirages à part

Nombre de pages interieures	50	75	100	150	200
2 pages	150	157	165	175	190
4 pages	160	172	185	215	240
8 pages	275	300	325	375	425
12 pages	435	472	510	590	665
16 pages	535	577	620	705	790
Couverture sans impression	30	45	60	90	120
— avec titre passe-partout	50	75	95	145	195
— avec impression	295	312	330	365	400

ABONNEMENTS

Le prix d'abonnement à la *Revue de Mycologie* pour le Tome XVII (1952) a été fixé à :

Frs 1.100 pour la France, les territoires de l'Union française et les pays sous mandat français.

Pour les pays étrangers : Frs 1.500.

Les Suppléments coloniaux sont inclus dans l'abonnement.

PRIX DES TOMES I (1936) à XVII (1952)

CHAQUE TOME :

France et Union Française..............	Frs	1.800
Etranger	Frs	2.200

MEMOIRES HORS-SERIE

N° 1 (1938). **Les Truffes**, par G. Malençon. Historique. Morphogénie. Organographie. Classification. Culture. 92 pages, planches et figures. France : 750 fr. Etranger : 1.000 fr.

N° 2 (1942). **Les matières colorantes des champignons**, par I. Pastac. 98 pages. France : 500 fr. Etranger : 800 fr.

N° 3 (1943). **Les constituants de la membrane chez les champignons**, par R. Ulrich. 44 pages. France : 200 fr. Etranger : 300 fr.

N° 4 (1950). **Les Champignons et nous**, par G. Becker, 80 pages (Chroniques). France : 200 fr. Etranger : 300 fr.

N° 5 (1950). **La culture du Champignon de couche**, par L. Loireau. France : 600 fr. Etranger : 800 fr.

FLORE MYCOLOGIQUE DE MADAGASCAR ET DÉPENDANCES,
publiée sous la direction de M. Roger HEIM.

Tome I. Les Lactario-Russulés, par Roger Heim (1938). 196 pages, 60 fig., 8 pl. hors texte. France : 2.200 fr. Etranger : 2.800 fr.

Tome II. Les Rhodophylles, par H. Romagnesi (1941). 164 pages, 46 fig. France: 1.200 fr. Etranger: 1.500 fr.

Tome III. Les Mycènes, par Georges Métrod (1949). 144 pages, 88 fig. France : 1.200 fr. Etranger : 1.500 fr.

Tome IV. Les Discomycètes, par Marcelle Le Gal (*sous presse*)

Abonnement spécial 1952
aux deux fascicules coloniaux :

France et Union française.	700 fr.
Etranger	1.000 fr.

Prix de ce fascicule :

France	250 fr.
Etranger	300 fr.

FICHES DE PHYTOPATHOLOGIE TROPICALE
publiées sous la direction de Roger HEIM
par le SUPPLÉMENT COLONIAL de la REVUE DE MYCOLOGIE

N° 7 (1952)

Ophiobolus oryzinus Sacc.

Pourriture brune du pied du Riz. Maladie de l'Arkansas

Par JEAN CHEVAUGEON

■

Nom latin.

Ophiobolus oryzinus Saccardo (Notae Mycol., XX, *Nuovo G. bot. ital.*, XXIII, N. S., p. 203, 1916).

Synonymie.

Aucune synonymie n'a encore été démontrée, mais *Ophiobolus oryzinus* est à rapprocher d'*O. cariceti* (Berk. et Br.) Saccardo.

Noms vulgaires.

Arkansas foot rot, Brown sheat rot.

Répartition géographique.

Philippines, Arkansas, Côte d'Ivoire.

Plante attaquée.

Oryza sativa, en particulier les variétés Blue Rose, Supreme Blue Rose, Fortuna, et le riz rouge.

Organes attaquées.

Plantules; couronne, base de la tige, gaine des riz adultes.

Symptômes.

Le premier signe visible de la maladie, sur les plants adultes, est une coloration brune des gaines des deux feuilles les plus âgées, depuis la couronne jusqu'à une assez grande hauteur au-dessus du plan d'eau (en général 7 centimètres dans les rizières de Basse Côte d'Ivoire). Dans ces tissus nécrosés, les ponctuations noires des périthèces tranchent sur le fond coloré : leur nombre peut être de 4 ou 5 par gaine ou atteindre plusieurs centaines. Les limbes des feuilles atteintes perdent leur turgescence, s'affaissent sur le sol et sèchent ou subissent des pourritures secondaires. Les gaines plus profondément situées sont atteintes à leur tour. La base de la tige est plus tardivement et moins fréquemment attaquée.

Les plants atteints se distinguent encore des plants sains par leur tallage réduit et par leur maturité anormalement précoce.

Expérimentalement, les plantules peuvent être tuées par *Ophiobolus oryzinus,* mais ce parasite s'attaque le plus souvent aux riz adultes dont il réduit la surface assimilatrice et le nombre des panicules.

Mode de pénétration.

Selon Tullis, l'infection se fait soit par la base des limbes soit par la face externe des gaines des deux feuilles basales. Les tubes germi-

Additif au Supplément colonial du 1er décembre 1952.

natifs forment des appressoria, puis les hyphes infectantes pénètrent directement à travers la cuticule. Dans le cas d'infection des gaines, la pénétration de l'épiderme externe peut se faire directement par le mycélium. Ce mycélium peut ensuite se développer entre cette gaine externe et la gaine sous-jacente, la pénétrer à son tour et, finalement, attaquer la tige elle-même.

Les hyphes émettent des ramifications qui pénètrent dans les stomates et se développent en glomérules dans les chambres sous-stomatiques : c'est à partir de ces primordia que se différencient les périthèces.

Mode de transmission.

Les périthèces persistent sur les chaumes demeurés en place après la moisson, mais la durée de la survie des ascospores n'a pas été déterminée. Il est probable qu'*Ophiobolus oryzinus*, comme *O. cariceti*, est un envahisseur du sol, mais, dans ce cas encore, on ignore combien de temps il peut se maintenir à l'état libre dans les rizières (Padwick).

Caractères morphologiques du Champignon.

Les périthèces sont lâchement grégaires, immergés dans les lacunes au voisinage ou au contact des faisceaux conducteurs, en relation avec un mycélium réduit, faiblement coloré, septé, de 3 μ de diamètre en moyenne. De forme globuleuse, ils font saillie, à maturité, au-dessus de l'épiderme grâce à un col bien individualisé. L'ensemble, grisâtre au début, devient brun-noirâtre à noir à maturité. La paroi, membranacée, est formée de plusieurs assises de cellules ocracées, allongées tangentiellement, devenant plus trapues et plus étroitement serrées au niveau du col.

Le diamètre des périthèces varie entre 187 et 375 μ, et la hauteur est comprise entre 255 et 405 μ.

Les asques sont typiquement claviformes ou subcylindriques, avec parfois un léger maximum diamétrique dans la région médiane, atténués à la base, atténués et arrondis au sommet : 87-116 ×11-14,5 μ.

Le développement de l'appareil apical varie considérablement avec l'âge des asques. Chez les asques jeunes, on observe une invagination apicale toujours très prononcée. Le coussinet apical est très réduit et il surmonte, apparemment, un seul anneau. Cet appareil ne semble pas fonctionnel : dans tous les cas observés, la déhiscence s'est faite par rupture de la paroi au-dessous de l'appareil apical.

Les ascospores sont régulièrement au nombre de 8 par asque, longuement cylindriques, souvent atténuées à la base, multiguttulées, 3-5 septées, habituellement recourbées et amorçant parfois une faible spirale, 79-112 × 2-4 μ, hyalines.

Les paraphyses sont peu nombreuses, simples, hyalines, un peu plus longues que les asques : 130 × 1,3-1,6 μ.

Caractères culturaux.

Sur les milieux liquides, la croissance est pauvre et les fructifications ne se forment pas. Mais *Ophiobolus oryzinus* croît bien sur bouillon de pomme de terre gélosé et maltosé ou glucosé, et sur milieu de Dodge. Le mycélium aérien est abondant, feutré, de coloration claire. Sur tous les autres milieux solides, le mycélium immergé noircit au bout de quelques jours. Sur maïs gélosé, les périthèces sont particulièrement abondants, soit à la surface du milieu, soit en profondeur; le col est muni de soies.

Par culture monospore, Tullis a montré que l'espèce est homothallique. Les périthèces se forment au cours de la deuxième semaine de culture, à la température du laboratoire, et les ascospores sont mûres dès le 17e jour.

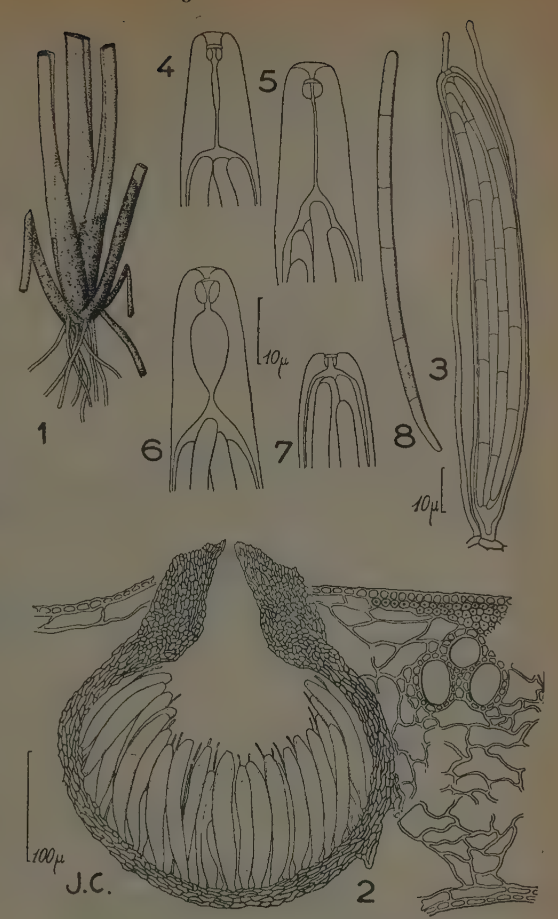


Fig. 1 : Aspect macroscopique des lésions. — Fig. 2 : Coupe transversale dans un périthèce, × 225. — Fig. 3 : Asque et paraphyses, × 890. — Fig. 4, 5, 6 : Détail de l'appareil apical d'asques jeunes. — Fig. 7 : Appareil apical d'un asque mûr, × 1.665. — Fig. 8 : Ascospore, × 890.

Caractères biologiques.

Le temps exact nécessaire pour la production des spores sur l'hôte n'a pas été précisé, mais il est considérablement plus long qu'en culture pure. Leur émission se produit lorsqu'un temps fortement humide succède à une période sèche. Elles ne germent que si elles sont prélevées aussitôt après la décharge, avant leur dessiccation. Les tubes germinatifs ne sont produits qu'à partir des deux cellules polaires.

Dans l'État d'Arkansas, la pourriture brune du pied apparaît généralement en fin de végétation, au moment où l'on draine les rizières pour la récolte, et la maladie est de peu d'importance économique. En Basse Côte d'Ivoire, où les rizières sont établies de façon très

primitive, la hauteur du plan d'eau est souvent mal réglée. Tantôt les pieds émergent entièrement sur un sol boueux sujet à un desséchement rapide. Tantôt ils sont à demi recouverts par une forte pluie qui engorge les canaux. Aussi, les dégâts provoqués par *O. oryzinus* y revêtent-ils une importance exceptionnelle.

Expérimentalement, l'infection est possible, sans blessure, par simple dépôt d'ascospores ou de mycélium à la base des plants. Le pourcentage d'infection, sensiblement le même dans les deux cas, passe par un maximum vers le centième jour suivant l'inoculation des plantes adultes. Les plantules peuvent être tuées en l'espace d'un mois.

Traitement

Aucune mesure spéciale de lutte n'a encore été préconisée. Une bonne régulation du plan d'eau en cours de culture et le brûlage des chaumes après la récolte sont à conseiller.

Les variétés Blue Rose, Supreme Blue Rose, Fortuna et également le riz rouge ont été reconnues sensibles par Tullis. Aucune variété ne paraît indemne en Côte d'Ivoire.

Divers

D'autres espèces du genre *Ophiobolus* ont été signalées sur *Oryza sativa*. Certaines, telles *Ophiobolus oryzae* Miyake ou *Cochliobolus miyabeanus* (Ito et Kuribayashi) Drechsler, sont très différentes par leur morphologie et la nature de leurs dégâts. Mais Padwick a montré la relation étroite qui lie *O. cariceti* et *oryzinus*, peut-être synonymes.

	Examinateur	Périthèces	Asques	Ascospores
Ophiobolus oryzinus...	Fitzpatrick et al.	187-375 µ	87-116 × 10-14,5 µ	79-112 × 2-4 µ
Ophiobolus cariceti....	Tullis et al.	330-500 µ	90-115 × 10-13 µ	60-90 × 3 µ
Ophiobolus herpotrichus	Saccardo	500-750 µ	150-185 × 9-10 µ	135-150 × 2-2,5 µ
Ophiobolus oryzae	Miyake	250 µ	125-150 × 8-10 µ	100-130 × 2-3 µ
Cochliobolus miyabeanus	Ito et Kur.	560-950 × 368-777 µ	142-235 × 21-36 µ	250-468 × 6-9 µ

BIBLIOGRAPHIE

BAKER C. F. — Additionnal notes on Philippine plant diseases. *Philipp. Agric. et Forester*, V, p. 73-78, 1916.

MELCHERS L. E. — Diseases of cereals and forage crops in the United States in 1924. *Plant Dis. Reptr.*, Suppl. 40, p. 107-188, 1925.

MIYAKE I. — Studien über die Pilze der Reispflanze in Japan. *Journ. Col. Agric. Imp., Univ. Tokyo*, 2, p. 237-276, 1910.

PADWICK G. W. — Manual of Rice Diseases. p. 68-70 et 153, 1950.

ROSEN H. R. et ELLIOT J. A. — Pathogenicity of *Ophiobolus cariceti* in its relation-ship to weakened plants. *Journ. Agric. Res.* 25, p. 351-358, 1923.

TULLIS E. C. — *Ophiobolus oryzinus* on rice in Arkansas. *Phytopathology*, XXII, p. 28, 1932.

— *Ophiobolus oryzinus*, the cause of a rice disease in Arkansas. *J. Agric. Res.*, XLVI, p. 799-806, 1933.

FICHES DE PHYTOPATHOLOGIE TROPICALE
publiées sous la direction de Roger HEIM
par le SUPPLÉMENT COLONIAL de la REVUE DE MYCOLOGIE

N° 8 (1952)

Phomopsis Citri Faw.

Mélanose des Agrumes

Par CLAUDE et MIREILLE MOREAU

■

Nom latin.

Phomopsis Citri Fawcett (The cause of stem-end rot of citrus fruits, *Phomopsis Citri* n. sp. *Phytopathology,* t. II, p. 109-113, 1912).

Synonymes.

Phomopsis californica Fawcett (A new *Phomopsis* of citrus in California. *Phytopathology,* t. XII, p. 419-424, 1922).

Forme parfaite.

Diaporthe medusae Nitschke (*Pyrenomycetes germanica,* t. I, fasc. 2, p. 251, Breslau, 1870.

Synonymes : *Diaporthe citrincola* Rehm (*Leafl. Phil. Bot.* n° 6, art. 105, p. 2.269, 1914).

Diaporthe citri Wolf (The perfect stage of the fungus which causes melanose of citrus. *Journ. Agric. Res.,* t. XXXIII, fasc. 7, p. 621-625, 1926).

(Synonymie établie par Wehmeyer (1933) qui rapporte à *Diaporthe medusae* 24 autres espèces.)

Noms vulgaires et vernaculaires

Mélanose, melanose grey scab, *Phomopsis*-stem-end rot.

Aspects particuliers correspondant à des phases de développement : decorticosis, shell bark, tear staining, tear streak, mudcake.

Répartition géographique.

(Carte n° 126 publiée par le *Commonwealth Mycological Institute,* 1947.)

Europe : Espagne, Portugal, Italie.

Afrique : Açores, Afrique du Nord, Egypte, Moyenne Casamance, Rhodésie, Mozambique, Afrique du Sud.

Asie : Israël, Inde, Ceylan, Chine, Japon, Indes néerlandaises, Philippines.

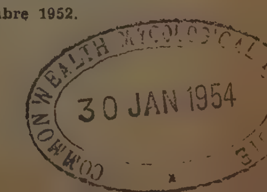
Océanie : Australie, Nouvelle Zélande.

Plantes attaquées.

Amérique : Etats-Unis (Californie, Texas, Floride), Bermudes, Cuba, Mexique, Trinidad, Brésil, Paraguay, Uruguay, Argentine, Chili.

Toutes les espèces du genre *Citrus* et divers représentants de la famille des Rutacées : les *Fortunella* semblent être les plus suceptibles; *Citrus limonia, C. aurantium, C. aurantifolia, C. grandis* sont très susceptibles; *C. sinensis, C. nobilis* le sont un peu moins.

Additif au Supplément colonial du 1er décembre 1952.



[Signalons que *Diàporthe medusae* a pour hôtes : *Acacia, Ailanthus, Citrus, Cytisus, Eucalyptus, Fagus, Geranium, Hypericum, Juglans, Ostrya, Phacelia, Platanus, Pirus, Syringa, Ulmus, Vitis*, mais à chaque hôte correspond vraisemblablement une forme biologique qui lui est propre].

Symptômes.

Rameaux : De petites pustules apparaissent sur l'écorce des jeunes rameaux. Quand l'attaque est importante des craquelures se forment à la surface de l'écorce. Parfois on note l'exsudation de gomme.

Feuilles : Si les conditions sont favorables, c'est dans le bourgeon même que les feuilles sont infectées. De petites ponctuations, à peine visibles, sont formées sur les deux faces des feuilles; elles brunissent peu à peu, marquent une dépression entourée d'une marge plus ou moins régulière. Souvent, de telles pustules naissent en cercles concentriques. Dans le cas d'attaque grave, des distorsions des feuilles peuvent se produire, suivies d'une chlorose et d'une chute prématurée.

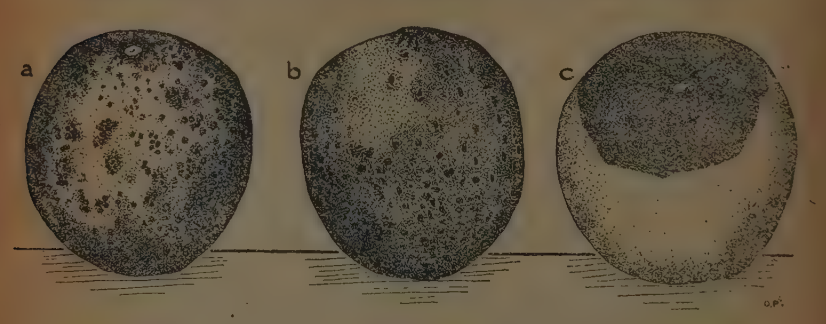


Fig. 1. — Oranges attaquées par le *Phomopsis citri*. — *a.* Mélanose (forme à pustules). — *b.* Mélanose (forme « mudcake »). — *c.* Stem-end rot (développé en entrepôt).

Fruits : a. *Mélanose.* — Le pédoncule des fruits et les lobes du calice présentent souvent des pustules semblables à celles des jeunes rameaux. Sur les fruits se développent de petites taches brun clair puis foncé, légèrement déprimées et d'aspect cireux, semblables à des gouttelettes de caramel, donnant à l'aire affectée une rugosité caractéristique. Si l'infection provient de spores apportées par une goutte d'eau, il se produit fréquemment une série de taches disposées en longues balafres (« tear streak ») à la surface du zeste. Plus tard, des cicatrices d'aspect varié affectent la totalité ou une partie du fruits; elles ressemblent souvent à une croûte de boue craquelée (« mudcake »).

b. *Stem-end rot.* — Sur les fruits mûrs en entrepôt ou dans les transports, les attaques du *Phomopsis citri* revêtent un autre aspect : une tache brun canelle puis brun foncé, commençant par la région pédonculaire ou la partie distale du fruit, s'étend peu à peu. Un ramolissement des tissus sous-jacents se produit, souvent, causant la formation superficielle de plis.

Mode d'infection.

Les pycnospores du Champignon formées sur bois mort constituent la principale source d'infection. Elles germent sur les jeunes feuilles ou les jeunes fruits, et leur tube germinatif, traversant la cuticule, pénètre entre les cellules de l'hôte grâce aux enzymes qu'il sécrète. Une couche de liège ne tarde pas à isoler la région parasitée.

Une forte humidité (pluie, brouillard) est indispensable à l'infection. Les arbres affaiblis (amendements impropres, carences, attaques de cochenilles ou de pourridiés, arbres âgés, etc.) sont plus sévèrement attaqués que les arbres vigoureux.

En entrepôt la section du pédoncule, l'extrémité du fruit, plus rarement des blessures du zeste, constituent des points de pénétration. Le Champignon, très sensible à l'huile essentielle, se développe surtout à l'intérieur du fruit, tuant les cellules à distance, et ne circule jamais dans les parties d'écorce riches en huile.

Caractères morphologiques du Champignon. (1)

Les périthèces de *Diaporthe*, formés surtout sur bois pourrissant en contact avec le sol, sont isolés ou grégaires, immergés dans un

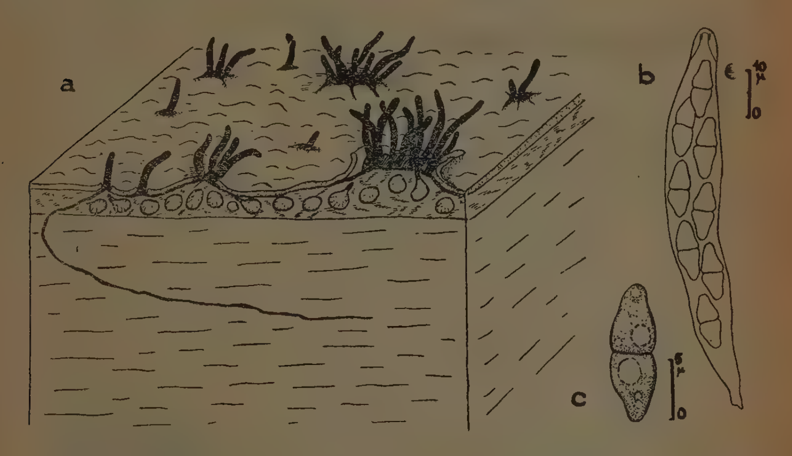


Fig. 2. — *Diaporthe Citri.* — a. Schéma indiquant la disposition des périthèces sur un fragment de rameau de *Citrus* (d'après Wehmeyer). — *b.* Asque. — *c.* ascospore.

stroma fuligineux; seul le col long de 200 à 800 μ (pouvant dans certains cas atteindre plusieurs millimètres) fait éruption à travers l'écorce; la base ventrue a 125 à 160 μ de diamètre. Les asques, sessiles, cylindriques à claviformes, épaissis à l'apex, mesurent 50-60 × 8-11 μ; ils renferment 8 ascospores disposées généralement sur deux rangs; chaque ascospore, hyaline, elliptique à fusiformes, comporte deux cellules et présente une légère constriction au niveau de

(1) Etablis d'après l'étude de citrons du Liban débarqués à Marseille en janvier 1952 et d'oranges du Brésil débarquées au Havre en septembre 1952.

la cloison médiane; des globules sont en général visibles dans le protoplasme; la taille des ascospores varie de 10-15 × 2,5-5 μ.

Les pycnides de la forme *Phomopsis* sont enfouies dans l'écorce. En culture, elles se différencient dans un stroma dont la partie super-

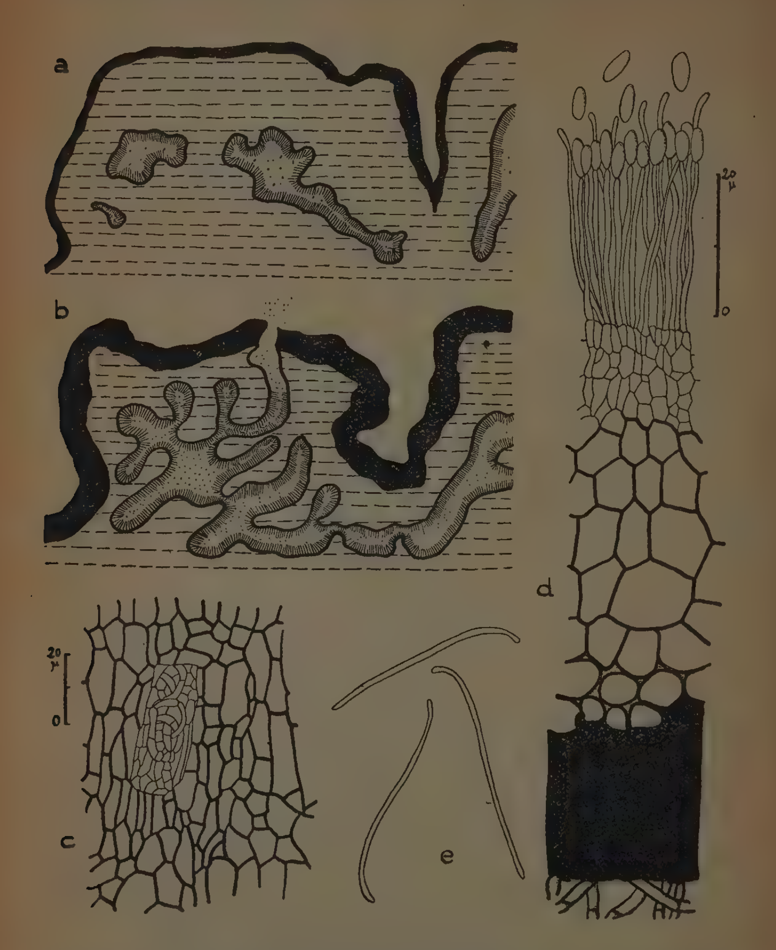


Fig. 3. — *Phomopsis Citri* (culture sur Maltea gélosé). — *a*, *b*. Deux stades successifs de formation des pycnides au sein d'un stroma muni d'une épaisse croûte superficielle. — *c*. Primordium de pycnide (?). — *d*. Coupe du stroma avec sporophores et pycnospores. — *e*. Stylospores.

ficielle est constituée par une croûte épaisse. Les pycnospores, ovoïdes à elliptiques, hyalines sont portées par de longs sporophores; la plupart mesurent 6-8 × 3 μ. Des stylospores allongées, droites ou flexueuses, recourbées en canne à l'extrémité sont parfois visibles; leur taille varie de 20-30 × 0,5-1,5 μ. Les spores mûres sont émises à l'extérieur en un long cirrhe mucilagineux.

Caractères biologiques.

Le *Phomopsis Citri* se développe entre 7 et 32° avec un optimum de croissance vers 23-24°. Un pH compris entre 4,7 et 5,2 est favorable à la croissance du Champignon; celle-ci est nulle pour un pH inférieur à 3,2.

Le Champignon est capable de produire : cytase, pectinase, invertase, maltase, émulsine, protéases, amidase et lipase. Grâce à la cytase il peut croître sur du papier filtre et utilier la cellulose comme seule source de Carbone.

Les fructifications n'ont jamais été observées dans les parties vivantes de l'arbre, mais seulement dans les organes morts. Le mycélium émettrait une substance soluble qui diffuse dans les tissus de l'hôte en tuant les cellules à distance.

Traitement.

Dans les plantations. — Eliminer les sujets peu vigoureux. Détruire par le feu tous les rameaux morts que l'on taillera au printemps. Pulvériser de la bouillie bordelaise 3-3-100 et une émulsion d'huile à 1 % avant les pluies d'été (en mai dans l'hémisphère Nord), deux à trois semaines après la chute des fleurs. Le sulfate de cuivre basique, le silicate cuprique d'ammonium et l'oxyde de cuivre donnent des résultats équivalents à ceux de la bouillie bordelaise.

Pendant les transports et dans les entrepôts. — Outre les précautions élémentaires (éviter les chocs, utiliser des entrepôts bien ventilés, etc.) le trempage dans divers désinfectants chimiques a été préconisé : aucun n'est parfait. Des réductions de développement de pourriture ont cependant été notés avec le borax (de préférence impur : 61,98 % de borax pur + 17 % de composés solubles du Sodium + divers) en solution à 5 % ou le mélange borax-acide borique; l'orthophénylphénate de sodium à 1,2 %, les composés de l'isopropanol, la thiourée et la thioacétamide, le sulfate de 8-hydroxyquinoléine sont assez efficaces; par contre : formol, hypochlorite de calcium ou de sodium, bisulfite de sodium n'ont donné aucun résultat acceptable. Le diphényl et la cycloheximide (actidione) sont actifs *in vitro*.

Divers.

Des confusions sont possibles :

1° dans les plantations : avec les attaques sur feuilles du « greasy spot » ou « black melanose » d'origine inconnue, avec les brûlures dues aux traitements cupriques ou au sulfate de nicotine.

2° en entrepôt : avec le « stem-end rot » que cause *Diplodia natalensis* ou le *Dothiorella*. Seul l'isolement en culture du parasite et l'obtention de fructifications permet la détermination précise de l'origine de cette affection.

Sur les rameaux de *Citrus* on connaît plusieurs espèces de *Diaporthe*. D'autre part l'*Eutypella citricola*, fréquent sur les branches mortes peut être confondu avec *Diaporthe Citri* dans un examen macroscopique rapide.

Très fréquemment les attaques de *Phomopsis citri* sur les fruits sont masquées par le développement de divers autres agents de pourriture (*Penicillium*, *Oospora*, etc.).

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

Bach W. J. et Wolf F. A. — The isolation of the fungus that causes citrus melanose and the pathological anatomy of the host. *Journ. Agric. Res.*, t. XXXVII, fasc. 4, p. 243-252, 1 fig., 1928.

Baghat M. — The action of *Phomopsis californica* in producing a stem-end decay of citrus fruits. *Hilgardia*, t. III, fasc. 6, p. 153-185, 4 fig., 2 diag., 1928.

Fawcett H. S. — Stem-end rot of citrus fruits (*Phomopsis sp.*). *Florida agric. Exp. Stn. Bull.*, n° 107, p. 1-23, 1911.

— *Diaporthe citri* (Fawc.) Wolf, the perfect stage of *Phomopsis citri* and *P. californica. Phytopathology*, t. XXII, fasc. 11, p. 928, 1932.

Floyd B. F. — Melanose. *Florida Agric. Exper. Stn., Ann. Rept. 1910-11*, p. 73-81, 1911.

Loucks K. W. et Hopkins E. F. — A study of the occurrence of *Phomopsis* and of *Diplodia* rots in Florida oranges under various conditions and treatments. *Phytopathology*, t. XXXVI, fasc. 9, p. 750-757, 7 graph., 1946.

Rhoads A. S. — The cause and control of melanose. *Citrus Ind.*, t. XXI, fasc. 6, p. 5, 9, 12, 5 fig., 1940.

Ruehle G. D. et Kuntz W. A. — Melanose of citrus and its commercial control. *Univ. Florida Agric. Exper. Stn. Bull.* n° 349, 54 p., 7 fig., 1940.

Wehmeyer L. E. — The genus *Diaporthe* Nitschke and its segregates. 349 p., Univ. Michigan Press, 1933.

Wei C. T. et Hu K. H. — A preliminary report on the control of storage rots of sweet oranges. *Nanking J.*, t. XI, p. 79-102, 1942.

Winston J. R., Bowman J. R. et Bach W. J. — Citrus melanose and its control. *U. S. Dept. of Agric. Bull.*, n° 1.474, 63 p., 10 pl., 16 graph., 1 carte, 1927.

Les fiches de Phytopathologie tropicale sont publiées régulièrement avec les *Suppléments Coloniaux de la Revue de Mycologie* à raison de une à trois études par fascicule.

Fiches déjà parues :

N° 1. — *Lasiodiplodia Theobromae* (Pat.) Griffon et Maubl. (Pourriture noire des plantes tropicales — Die-back), par Ch. Zambettakis (7 p., 3 fig.). 1950.

N° 2. — *Neocosmospora vasinfecta* E. F. Smith. (Faux wilt du cotonnier), par Cl. et Mir. Moreau (5 p., 1 fig.). 1950.

N° 3. — *Colletotrichum nigrum* Ellis et Halstead. (Anthracnose du piment), par R. Husson et J. Chevaugeon (4 p., 4 fig.). 1950.

N° 4. — *Diplodia natalensis* Pole Evans (Stem-end rot des agrumes), par Ch. Zambettakis (7 p., 3 fig.). 1951.

N° 5. — *Phytophthora parasitica* Dastur (Gommose. Pourriture brune des agrumes), par Cl. et Mir. Moreau (7 p., 2 fig.). 1951.

N° 6. — *Cercospora personata* (B. et C.) Ellis (Cercosporiose de l'arachide), par J. Chevaugeon (7 p., 1 fig.), 1951.

N° 7. — *Ophiobolus oryzinus* Sacc. (Pourriture brune du pied du riz. Maladie de l'Arkansas), par J. Chevaugeon (4 p., 8 fig.). 1952.

N° 8. — *Phomopsis Citri* Faw. (Mélanose des Agrumes), par Cl. et Mir. Moreau (6 p., 3 fig.). 1952.